

Aus der Kinderklinik  
der Universität Erlangen-Nürnberg  
Direktor: Professor Dr. med. K. Stehr

---

# Beeinträchtigung der Körperkoordination bei minimaler cerebraler Dysfunktion

Untersuchungen an ehemaligen „Risikokindern“ (I)

Inaugural - Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde  
der Medizinischen Fakultät  
der Friedrich-Alexander-Universität  
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von  
**Markus Eberle**  
aus Nordendorf



Aus der Kinderklinik  
der Universität Erlangen-Nürnberg  
Direktor: Professor Dr. med. K. Stehr

---

# Beeinträchtigung der Körperkoordination bei minimaler cerebraler Dysfunktion

Untersuchungen an ehemaligen „Risikokindern“ (I)

Inaugural - Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde  
der Medizinischen Fakultät  
der Friedrich-Alexander-Universität  
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von  
Markus Eberle  
aus Nordendorf

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät  
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. W. Kersten  
Referent: Prof. Dr. G. Neuhäuser  
Korreferent: Prof. Dr. K. Stehr

Tag der mündlichen Prüfung: 04.02.1980

Meinen Eltern

Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41546209\\_0072](https://archive.org/details/IA41546209_0072)



## INHALT

### A. Einleitung

#### 1. Definitionen

##### 1.1 Risikofaktor

##### 1.2 Risikokind

##### 1.3 Minimale Cerebralparese (MCP)

##### 1.4 Minimale cerebrale Dysfunktion (MCD)

#### 2. Probleme der Diagnose bei MCD

##### 2.1 Allgemeine diagnostische Probleme

###### 2.1.1 Motodiagnostik

###### 2.1.2 Psychodiagnostik

###### 2.1.3 Neurologische Diagnostik

###### 2.1.4 Konzept der Risikosprechstunde

##### 2.2 Therapeutische Konsequenzen

###### 2.2.1 Frühtherapie

###### 2.2.2 Besondere Förderungsmaßnahmen

#### 3. Quantitative Bewertung der Befunde - "Scorekonzept"

### B. Eigene Untersuchungen

#### 1. Methodische Voraussetzungen

##### 1.1 Daten aus Krankengeschichten

###### 1.1.1 Obstetric Score

###### 1.1.2 Schichtzugehörigkeit

##### 1.2 Daten aus Fragebögen (Fragebogenscore)

## 2. Rahmen der Arbeit

## 3. Ablauf der Untersuchungen

### 3.1 Organisatorisches Vorgehen

### 3.2 Untersuchungsraum und -zeit

### 3.3 Untersuchungsablauf

## 4. Messen grobmotorischer Funktionen

### 4.1 Körperkoordinationstest für Kinder (KTK)

### 4.2 Neurologisch-motoskopische Untersuchung

### 4.3 Verhaltensbeobachtung

## C. Ergebnisse

### 1. Einteilung der untersuchten Kinder

### 2. Auswertung des Fragebogens

### 3. Auswertung des Obstetric Score

### 4. Vergleich von Fragebogenscore und Obstetric Score

### 5. Schichtzugehörigkeit

### 6. Auswertung des KTK

### 7. Ergebnis der neurologisch-motoskopischen Untersuchung

### 8. Ergebnis der Verhaltensbeobachtung

## 9. Vergleich der Ergebnisse

### 9.1 Vergleich von KTK, neurologisch-motoskopischer Untersuchung und Verhaltensbeobachtung

### 9.2 Fragebogenscore und KTK

### 9.3 Obstetric Score und KTK

### 9.4 KTK und CMM

### 9.5 Grobmotorik und Feinmotorik

## 10. Zusammenfassende Beurteilung auffälliger Ergebnisse aus Fein- und Grobmotorik

## D. Diskussion

## E. Zusammenfassung

## F. Literatur

## G. Anhang

## A. Einleitung

### 1. Definitionen

#### 1.1 Risikofaktor

Als Risikofaktor bezeichnen wir potentiell schädigende Einflüsse, denen ein Kind in der Prä-, Peri- oder Postnatalperiode ausgesetzt war. Es handelt sich um "nicht optimale Bedingungen", die allein, besonders aber in Kombination zu einer Schädigung des Zentralnervensystems (ZNS) führen können.

#### 1.2 Risikokind

Als Risikokinder werden Neugeborene bezeichnet, die Risikofaktoren ausgesetzt waren, und bei denen nach einer gründlichen neuropädiatrischen Untersuchung die Annahme einer auch tatsächlich eingetretenen Schädigung naheliegt bzw. eine gegenteilige Entscheidung noch nicht getroffen werden kann (Schulte 1965). Auf diese Weise soll einer Überladung der Risikogruppe vorgebeugt werden. Oppé (1967) hält 15-20 %, Rogers (1968) 5-10 % der Neugeborenen für betroffen, bei Prechtel (1968) befinden sich 12,4 % der Kinder in einer "high risk" Gruppe.

"Der Begriff Risikokind steht im Dienst einer systematischen, organisierbaren Früherkennung von Behinderungen. Er ist nicht mit einer medizinischen oder neurologischen Diagnose zu verwechseln" (Lesigang 1971).

#### 1.3 Minimale Cerebralparese (MCP)

Die Folge einer Schädigung des ZNS können Cerebral-

pareisen (CP) jeden Schweregrades sein. Dabei handelt es sich um Zustandsbilder, bei denen neurologische Symptome im Sinne einer spastischen Hemi-, Di- oder Tetraplegie, Choreoathetose oder Ataxie, also eine auffällige Behinderung im Vordergrund stehen. Sind die Symptome der CP jedoch nur gering ausgeprägt, sei es als Folge einer nicht allzu schweren Schädigung oder durch individuelle "Kompensation", dann kann ein Verhaltenssyndrom im Vordergrund stehen, das mit den Begriffen MCP, Minimal Brain Damage, leichter frühkindlicher Hirnschaden, hirnorganisches psychisches Achsensyndrom (Göllnitz 1954), frühkindliches exogenes Psychosyndrom (Lempp 1964), Minimal Cerebral Dysfunction (Wender 1973) u.a. benannt worden ist.

#### 1.4 Minimale Cerebrale Dysfunktion (MCD)

Das Verhaltenssyndrom der MCD läßt sich in verschiedene Symptomgruppen unterteilen. Im motorischen Bereich kommt es zu Hyperaktivität bei verminderter Ausdauer, zu Koordinationsstörungen und apraktischen Phänomenen. Erhöhte Ablenkbarkeit und herabgesetzte Konzentrationsfähigkeit sind auf Reizüberempfindlichkeit bzw. mangelnde Fähigkeit zum Unterdrücken von Störreizen zurückzuführen. Besonders in der Schule kommt es dadurch zu einer Instabilität der aktiven Aufmerksamkeit (Luria 1963) mit den Folgen mangelnder Leistungen, zuweilen auch sekundärer Neurotisierung (Lempp 1964).

Ausfälle im perzeptiv-kognitiven Bereich führen zu Störung der Raumorientierung, Schwäche bei Figur-Hintergrund-Differenzierung und Denkverlangsamung.

Emotionale und affektive Störungen sind als Aggres-

sionsneigung, Dysphorie und Kontaktstörung in wechselnder Ausprägung fast immer vorhanden. Nach Berger (1977) könnte es sich dabei um entwicklungsbedingte Epiphänomene der cerebralen Funktionsstörung handeln. Auch Stieger (1972) geht davon aus, "daß die durch eine Hirnstörung bedingten Funktionsbeeinträchtigungen von verschiedenen Faktoren, wie individuelle Eigenart, Milieustörungen, sozio-ökonomischer Status der Eltern und ihr Erziehungsstil, Stellung und Rolle in der Geschwisterreihe, Schule und Schulerfolge, verändert und überlagert werden".

Die MCD ist bezüglich Ausprägung und Kombination der Symptome sehr variabel. Die Diagnose darf sich keinesfalls auf einzelne Verhaltenssymptome stützen; sie muß mehrdimensional sein, zumal es zu ähnlichen Bildern auch bei emotionaler Deprivation oder milieureaktiven Störungen (Stutte 1962) kommt.

## 2. Probleme der Diagnose bei MCD

### 2.1 Allgemeine diagnostische Probleme

Da wir es bei der MCD mit einem von verschiedenen Faktoren beeinflussten Verhaltenssyndrom zu tun haben, wird die Diagnostik vielfältig sein müssen und nicht immer eindeutige Ergebnisse liefern können.

Auf Grund dieser Tatsache und infolge entwicklungsabhängiger Veränderungen des ZNS ergibt sich die Forderung nach einer Längsschnittuntersuchung von "Risiko-kindern".

Göllnitz (1973) betont bei der Diskussion des "chronischen hirnorganischen psychischen Achsensyndroms", welche enge Wechselwirkung zwischen dem menschlichen Gehirn und dem übrigen Körper mit der Umwelt bestehe; er unterstreicht die Notwendigkeit, Entwicklungsdysharmonien, Entwicklungsverzögerungen ebenso wie einen Entwicklungsstopp mit Regression zu beachten. "Bestimmte Entwicklungsverläufe, ergo Zeiträume sind also jeweils zu überblicken, Diagnostik im Einmalverfahren erscheint insuffizient" (Berger 1977). "Da es nicht immer gelingt, cerebrale Läsionen direkt nachzuweisen, muß die Diagnose "Kindliche Hirnschädigung" zunächst auf Grund sog. Achsensymptome gestellt werden: Sie führt zur Retardierung der statomotorischen und psychischen Entwicklung, hat cerebrale Bewegungsstörungen, Beeinträchtigung der Sinnesorgane oder Krampfanfälle zur Folge; sie äußert sich in verschiedenen Verhaltensauffälligkeiten und Leistungsstörungen" (Neuhäuser 1972). Dabei muß man sich jedoch im Klaren sein, daß diese und ähnliche Symptome auch durch andere Ursachen, wie z.B.

defekte Stoffwechselvorgänge oder frühkindliche Deprivation im psychosozialen Milieu, hervorgerufen werden können (White 1967, Hellbrügge 1973).

Im Vorfeld der Diagnostik leistet die Anamnese einen wichtigen Beitrag. Sie steht deshalb am Anfang einer Betreuung im Langzeitprogramm der "Risikosprechstunde". In objektiver und standardisierter Form sind Fragen zur Familie, über die mütterliche Vorgeschichte und die prä-, peri- bzw. postnatale Periode des Kindes zu stellen. Dabei können prognostische Aussagen über die Gefährdung der Entwicklung eines Kindes möglich werden; sie sollten aber mit Hilfe weiterer diagnostischer Verfahren in bestimmten Zeitabständen ergänzt, verbessert oder korrigiert werden. "Lempp weist darauf hin, daß ein einzelnes isoliertes Ereignis zwar durchaus geeignet sei, eine leichtgradige frühkindliche Hirnschädigung zu verursachen, häufiger jedoch eine Summierung mehrerer schädigender Ereignisse (Pleogenese) zur typischen Ursache für leichtgradige frühkindliche Hirnschädigung werde" (Berger 1977).

### 2.1.1 Motodiagnostik

"Der Stand der Motodiagnostik heute ist etwa vergleichbar mit dem Stand der Intelligenzforschung vor dem ersten Weltkrieg" (Schilling 1973). Bei der Motodiagnostik ergeben sich Schwierigkeiten, die bei jedem Messen von Verhaltensäußerungen auftreten: Objektivität, Reliabilität und Validität sind zu beachten. Noch gibt es kaum Methoden, die motorisches Verhalten in einer den erwähnten Testgütekriterien genügenden Weise erfassen.

Bei motoskopischer Beobachtung - einem qualitativen Verfahren - wird versucht, spontane Bewegungsabläufe und die "Lösungsstrategie" von Bewegungsaufgaben zu erfassen; die Methode leidet aber unter Subjektivität des Beobachters und läßt nur unvollkommen standardisierte Beschreibungen zu.

Verwendet der Untersucher Stoppuhr und Maßband, strebt er ein Quantifizieren motorischen Verhaltens an, verliert jedoch leicht das "Wie" der Bewegungsabläufe aus dem Auge. "Von einer motometrischen Beurteilung sind aber genauere, besser reproduzierbare Aussagen über verschiedene Funktionen des Bewegungsapparates, möglicherweise auch über zugrunde liegende neurophysiologische Mechanismen zu erwarten" (Neuhäuser 1975).

Für die Diagnostik der MCD erscheint eine Synthese aus Motoskopie und Motometrie angebracht, zumal bei der Motometrie "ein wesentliches Kriterium nur unzureichend erfaßt wird, das bei "hirngeschädigten" Kindern von besonderer Bedeutung sein dürfte, die "Lösungsstrategie" einer Aufgabe" (Neuhäuser 1975). Ungelöste Probleme gibt es bei der Diagnostik der minimalen Bewegungsstörungen auch deshalb, weil die motorische Entwicklung in den ersten Lebensjahren große interindividuelle Unterschiede und intraindividuelle Schwankungen aufweist. "Nach Bayley (1935) ist die Reliabilität motorischer Daten bei sehr jungen Kindern am niedrigsten, erst ab dem 3. Lebensjahr gewinnen sie einige Aussagekraft. Es wird nötig sein, an der qualitativen Beobachtung orientierte Methoden zu entwickeln, um in diesem Alter Zugänge zu geringgradig gestörten motorischen Funktionen zu finden" (Berger 1977).

### 2.1.2 Psychodiagnostik

Eine psychiatrisch-psychologische Diagnostik ist bei Kindern mit MCD meist erst ab dem Vorschulalter möglich. Die Methoden der Psychodiagnostik sind Anamnese (s.o. A. 2.1), Verhaltensbeobachtung, Leistungstests und projektive Tests.

Die neuropsychologische Erfassung einer MCD bereitet differentialdiagnostisch Schwierigkeiten, da es keine typischen Merkmale gibt, die auf dem Kontinuum "gesund - hirnorganisch krank" Kinder mit einer MCD kennzeichnen. "Das Testsyndrom bei frühkindlich verursachten Hirnschädigungen zeigt sich, allgemein und kurz formuliert, lediglich in Fragmenten und in stark abgeschwächter Form des Organikersyndroms" (Stieger 1972). Von den projektiven Testverfahren sei das Formdeutungsverfahren nach Rorschach erwähnt: Nach verschiedenen Autoren ein gutes Instrument zum Erfassen von erwachsenen "Hirnorganikern" (Organikersyndrom nach Oberholzer und Piotrowski), ist es bei Kindern zur Diagnostik der MCD unbrauchbar, da es kein eindeutiges Syndrom liefert.

"Auffällig wird das Kind in der Regel durch Verhaltens- und Lernstörungen. Hier allerdings sind seine Probleme, wie Köng (1962) treffend sagt, maximal" (Lesigang 1971).

Bei der Beurteilung der intellektuellen Leistungsfähigkeit eines Kindes gelangen Lehrer und Psychologen oft zu unterschiedlichen Ergebnissen. Diese Differenz entsteht hauptsächlich durch das eigenartige Leistungsverhalten des hirngeschädigten Kindes, das sich im Verband der Klasse mit vielen Störquellen oft überfordert sieht. Dagegen wird seine Leistungsbereitschaft in der "exklusiven Zweiersonnen-situation" gestärkt, das meist

unselbständige Leistungsverhalten durch den Versuchsleiter und die strukturierte Testsituation verbessert. "Die auf diese Weise gestützte Selbständigkeit führt beim Kinde oft plötzlich zu seinen sonst vermißten Leistungserfolgen und bewirkt gleichzeitig eine psychodynamisch veränderte Leistungsfähigkeit. Das unselbständige Leistungsverhalten der meisten Hirngeschädigten drückt also den schulischen Leistungsumfang recht beträchtlich" (Stieger 1972).

Es ist unzulässig mit der Angabe des Intelligenzquotienten (IQ) Aussagen über die Intelligenzleistung eines Kindes machen zu wollen, zumal bei hirngeschädigten Kindern. "Das hirngeschädigte Kind leistet in einzelnen Bereichen Unter- oder knapp Durchschnittliches, in anderen oft kompensatorisch Vorzügliches. Die Intertestvariabilität ist typisch bei ihm. Die Verrechnung zum IQ ergibt daher einen ausgeglichenen Wert und dies führt zu einer Täuschung" (Stieger 1972). Somit ist zur Beurteilung der Intelligenzleistungsfähigkeit immer das Testprofil zu beachten und zu interpretieren.

Gerade bei Kindern im Vorschulalter erweist sich oft eine Abklärung mit Leistungs- und Zeichentests als unergiebig im Gegensatz zur Verhaltens- und Spielbeobachtung. "In solchen Tests fallen dann meistens die linkischen motorischen Abläufe im Leistungseinsatz, die allgemeine motorische Bewegtheit, das oberflächliche, rastlose, sprunghafte Spielverhalten, die rasche Ermüdbarkeit und z.B. beim Scenenspiel die ungeordneten und überladenen Spielszenen auf" (Stieger 1972).

### 2.1.3 Neurologische Diagnostik

"Jede Abweichung vom neurologischen Normverhalten gibt einen Hinweis auf aktuelle, zumeist zentralnervöse Dysfunktionen. Aus diesem Grund kann abnormer neurologischer Neugeborenen-Befund als ein Hauptauswahlkriterium für Risikokinder bezeichnet werden" (Lesigang 1971).

Die neurologische Untersuchung ist das wichtigste Instrument - nicht nur im Neugeborenenalter - für die Diagnostik einer MCD. Lesigang (1974) warnt davor, die Diagnose MCP auf Grund eines globalen Eindrucks von motorischen Auffälligkeiten zu stellen oder gar MCP als modischen Begriff für Ungeschicklichkeit zu verwenden. "Die Diagnose MCP ist das Ergebnis einer sehr detaillierten erweiterten neurologischen Untersuchung, die auf klinischer Erfahrung mit Cerebralparese beruht und qualitativ bewertet wird. Sie dient einer praktisch-therapeutisch orientierten Anwendung. Die Diagnose MCP bedarf keiner Stützung durch eine positive Schädigungsanamnese" (Lesigang 1974).

Für diese "erweiterte neurologische Untersuchung" haben Touwen und Prechtel (1970) einen richtungsweisenden Vorschlag angeboten und Maßstäbe gesetzt. "Zusammenfassend kann man sagen, daß für eine adäquate neurologische Untersuchungstechnik von Kindern mit leichten zerebralen Bewegungsstörungen Altersspezifität, eine quantifizierte standardisierte Technik, sich direkt auf neurale Mechanismen beziehende Tests und eine deskriptive Diagnostik wichtig sind, unter fortwährender Kontrolle des Verhaltenszustandes" (Touwen 1974).

Damit soll eine neurologische Basisuntersuchung ge-

schaffen sein, die für kein bestimmtes Krankheitsbild konzipiert ist, aber, im Gegensatz zur klassischen neurologischen Untersuchungstechnik, Zeichen einer MCD erfassen kann. Einzelergebnisse sind gegenüber der Gesamtschau der Symptome unbedeutend.

#### 2.1.4 Konzept der Risikosprechstunde

Die eingangs erwähnten Schwierigkeiten bei der Diagnose einer MCD durch die ständig fortschreitende Entwicklung eines Kindes treffen hauptsächlich für die Neurologie zu. Die Schwierigkeiten können vermindert werden, indem wir "der üblichen transversalen Betrachtungsebene (individuelle und kollektive Querschnittuntersuchungen) eine horizontale (individuelle und kollektive Längsschnittuntersuchungen) hinzufügen" (Berger 1977).

Diese Überlegungen haben dazu geführt, "Risikosprechstunden" einzuführen, in denen Risikokinder mehreren Kontrolluntersuchungen zu bestimmten Zeitpunkten unterzogen werden.

## 2.2 Therapeutische Konsequenzen

### 2.2.1 Frühtherapie

Eine Frühdiagnostik der MCD ist kein Selbstzweck, sondern notwendige Forderung für die Therapie: Je früher diese beginnt, umso erfolgreicher kann sie sein.

Für das Behandlungsprogramm nach Bobath (1970), "welches sich zum Ziel setzt, das Kind optimal entsprechend seinen Fähigkeiten sich entwickeln zu lassen", ist das Verhältnis zwischen Mutter und Kind entscheidend. Die Mutter muß über das Krankheitsbild ihres Kindes unterrichtet und in das Behandlungsprogramm integriert werden, damit sie ein neues Verständnis in der Erziehung gewinnen kann. Die Behandlung nach Bobath basiert grundsätzlich auf zwei Faktoren, die in verschiedenster Art kombiniert werden: "1. Unterbrechung oder Hemmung der abnormen Muster, welche für die verschiedenen Formen des Hypertonus verantwortlich sind. 2. Aufbauend von normalen Grundmustern, welche allen differenzierten Bewegungen und Fähigkeiten zugrunde liegen entsprechend den Entwicklungsstadien" (K.Bobath 1970).

### 2.2.2 Besondere Förderungsmaßnahmen

Falls die Diagnose MCD später gestellt wird, meist im Schulalter, muß sich Diagnose und Therapie mit den Folgen einer leichtgradigen frühkindlichen Hirnschädigung auseinandersetzen. Diese Folgen können nach Lempp (1973) konstitutioneller, neurologischer und psychopathologischer Art sein; letztere faßt er unter dem Begriff "frühkindlich exogenes Psychosyndrom" zusammen,

das zu umschriebenen Teilleistungs- und Erfassungsstörungen führt.

Die Therapie zielt darauf ab, die Kinder in ihren Teilleistungsschwächen zu fördern (z.B. Nachhilfeunterricht) und in ihren überdurchschnittlichen Teilleistungsfähigkeiten zu bestätigen. Dadurch soll das meist schon verletzte Selbstwertgefühl gestärkt, eine sekundäre Neurotisierung vermieden werden. Eltern und Erzieher müssen über die Genese der Schwierigkeiten ihres Kindes aufgeklärt werden, damit sie mögliches Fehlverhalten vermeiden (z.B. unangebrachte Strafen bei krankheitsbedingten Störungen wie Konzentrationschwäche, Erschwerung im Lesen- und Schreibenlernen).

"Die gleichzeitig oft bestehende motorische Retardierung spricht auf gezielte, über längere Zeit konsequent durchgeführte Krankengymnastik in der Regel gut an. Sie stärkt die motorische Koordinationsfähigkeit wie auch das Selbstgefühl und die Selbstsicherheit dieser Kinder. Sprachentwicklungsstörungen und Artikulationsstörungen bedürfen der rechtzeitigen logopädischen Behandlung" (Lempp 1973/74).

Es entspricht der Erfahrung, daß jenseits der Pubertät bei rechtzeitigem Leistungsausgleich und Vermeiden sekundärer Neurotisierung kaum mehr Folgen einer MCD nachzuweisen sind (Lempp 1973/74).

### 3. Quantitative Bewertung der Befunde - "Scorekonzept"

Es wurde immer wieder versucht, einzelne Risikofaktoren wie Schwangerschaftsblutungen, Frühgeburt, niedriges Geburtsgewicht, postpartale Asphyxie usw. mit der später vorgefundenen Behinderung zu korrelieren. Die durch einen Risikofaktor bestimmte Gruppe ist aber heterogen hinsichtlich der Gesamtheit pathogener Einflüsse: Ein Frühgeborenes mit 1000 g, das spontan nach unkomplizierter Schwangerschaft geboren wurde, kann bessere Entwicklungschancen haben als eines mit 2000 g, auf das verschiedene andere Belastungsfaktoren eingewirkt haben (Lesigang 1971).

Manche Autoren versuchten, katamnestisch von dem bereits als Behinderung Erkannten, bestimmte dafür verantwortliche Risikofaktoren aufzuspüren: Lempp und Wacker (1967) kommen bei Analyse von Blutungen während der Schwangerschaft zum Ergebnis, daß "die Katamnese, die nur von einem solchen Ereignis ausgeht und nicht alle weiteren nachfolgenden Faktoren berücksichtigt - was sie gar nicht kann - zu unverbindlichen und für den Einzelfall nichtssagenden Ergebnissen kommen muß".

Deshalb sollte eine systematische Risikokindererfassung möglichst alle ätiologisch in Betracht kommenden Belastungsfaktoren in Risikofaktorenregister aufnehmen (Rogers 1968, Oppé 1967). Dies ist jedoch kaum durchführbar.

Prechtl (1968) ging von anderen Vorstellungen aus und entwickelte eine Liste von 42 eindeutig definierten optimalen Bedingungen der Prä- und Perinatalperiode. Für jedes Neugeborene konnte damit ein Punktwert bestimmt werden, der "Obstetric Score" (OS). Diese

Quantifizierung ist eine prägnante Veranschaulichung der geburtsanamnestischen Daten; die Verwendung des Scorewertes ist für Vergleiche und andere statistische Verfahren ein großer Vorteil. Bei einer großangelegten Untersuchung an 1378 Neugeborenen konnte Prechtl (1968) eine signifikante Korrelation des OS mit dem Befund der von Prechtl und Beintema (1968) entwickelten, standardisierten und quantifizierbaren neurologischen Neugeborenenuntersuchung nachweisen. Da diese einen hohen prognostischen Wert hinsichtlich des mit 2-4 bzw. 5 Jahren (Dijkstra 1960, Touwen 1972) zu erwartenden neurologischen Befundes aufweist, tragen Kinder mit einem hohen OS ein vermehrtes Risiko im Hinblick auf ihre weitere Entwicklung. Prechtl hat mit dem OS ein Konzept entwickelt, das ein systematisches Erfassen der gefährdeten Neugeborenen ermöglicht und sie damit einer rechtzeitig beginnenden Therapie zuführt. Im Gegensatz zum Risikofaktorenkonzept wird die "reduzierte Optimalität" (Michaelis et al 1978) zugrunde gelegt. Im Einzelfall ist eine Prognose zwar meist nicht möglich. Das Neugeborene kann aber einer Gruppe zugeordnet werden, deren Prognose bekannt ist, innerhalb der es dann sorgfältig beobachtet werden muß (Prechtl 1972).

## B. Eigene Untersuchungen

### 1. Methodische Voraussetzungen

#### 1.1 Daten aus Krankengeschichten

##### 1.1.1 Obstetric Score

In Anlehnung an Precht1 (1968) haben wir für die prä-, peri- und postnatale Periode eine Liste von 25 optimalen Bedingungen aufgestellt (Tab.1).

Tab. 1: Liste optimaler obstetrischer Bedingungen

#### A. Pränatale Anamnese

1. Zahl der Schwangerschaften nicht größer als sechs
2. Familienstand: verheiratet
3. Keine chronischen Erkrankungen der Mutter (wie Diabetes, Herzfehler, Polyarthritits usw.)
4. Alter der Mutter bei Primipara:  
nicht unter 18 und nicht über 30  
Alter der Mutter bei Multipara:  
nicht unter 20 und nicht über 30
5. Keine Blutgruppenunverträglichkeit

#### B. Perinatale Anamnese

6. Keine Mehrlingsgeburt
7. Spontane Geburt
8. Gestationsalter nicht unter 38 und nicht über 41 Wochen
9. Gewicht von 2500 bis 4990 Gramm
10. Keine Lageanomalie
11. Keine Placentakomplikationen (wie vorzeitige Lösung, Infarkte usw.)
12. Keine Nabelschnurkomplikationen

13. Kein Geburtstrauma
14. Keine Medikamente für das Kind
15. Apgar-Index nicht kleiner als sieben
16. Keine verzögert einsetzende Atmung
17. Keine Asphyxie
18. Keine apparative Beatmung
19. Kein Koma

C. Postnatale Anamnese

20. Keine Krampfanfälle
21. Hämoglobin nicht unter 70 %
22. Keine pathologische Gesamtbilirubin-  
steigerung
23. Keine ausgeprägt blutchemischen Abwei-  
chungen
24. Keine lebensgefährdende Zustände  
(Sepsis, Operation)
25. Keine Gedeihstörungen

Die Zusammenstellung dieser optimalen Bedingungen ergab sich aus den uns zur Verfügung stehenden Informationen, die vor allem hinsichtlich der mütterlichen Anamnese und der Schwangerschaftsanamnese spärlich waren. Wir mußten uns deshalb auf solche Daten beschränken, die durchgängig allen Krankengeschichten entnommen werden konnten (die Anamnesen waren von unterschiedlichen Beurteilern verschiedener Kliniken und nicht nach einem einheitlichen Schema erhoben worden).

Zur Quantifizierung der "reduzierten Optimalität" ermittelten wir für jedes Kind die Zahl der nicht erfüllten optimalen Bedingungen (Obstetric Score). Da alle Kinder ehemalige "Risikogeborene" sind, fanden wir in keinem Fall alle 25 optimalen Bedingungen erfüllt (siehe C. 3).

### 1.1.2 Schichtzugehörigkeit

Zur Charakterisierung der einzelnen sozialen Schichten werden häufig Symbole verwandt, die mit dem Beruf zusammenhängen. "Die Berufsbezeichnung selbst scheint ... das für die soziale Klassifizierung am besten zu verwendende Einzelsymbol darzustellen" (Kleining und Moore, 1968).

Deshalb wurde nach den in Krankengeschichten angegebenen Berufsbezeichnungen der Eltern die jeweilige Schichtzugehörigkeit einer Familie bestimmt. Es wurden die Berufsskalen "Sozialer Selbsteinstufung" (SSE) verwendet. Falls beide Elternteile berufstätig waren, bestimmte der ranghöhere Beruf die Schichtzugehörigkeit.

Nachstehende Gruppierung wurde vorgenommen (nach Kleining und Moore, 1968):

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Obere Schichten                          | OS |
| Mittlere Mittelschicht                   | MM |
| Untere Mittelschicht                     | UM |
| Obere Unterschicht                       | OU |
| Untere Schichten und sozial Verwahrloste | UU |

## 1.2 Daten aus Fragebögen - Fragebogenscore

Um die Entwicklung der Kinder seit Entlassung aus ambulanter Beobachtung bis zur Nachuntersuchung mit fünf bis sechs Jahren beurteilen zu können, haben wir an die Eltern einen Fragebogen (im Anhang) ausgegeben: Er umfaßt Fragen zur Bewegungs-, Sprach-, Sauberkeits- und Sozialentwicklung, zur Einschätzung des Entwicklungsstandes durch die Eltern, sowie Fragen nach Unfällen und Krankheiten.

Zur quantitativen Auswertung des Fragebogens wandten wir ebenfalls das Optimalitätsprinzip an: Ausgehend von Daten des Denver-Developmental-Screening-Tests (Frankenburg und Dodds, 1967) und entwicklungsdiagnostische Tabellen nach Hellbrügge und Pechstein (1968) wählten wir eine Liste von 29 entwicklungsgemäß-optimalen Bedingungen (Tab.2) aus; jedes Kind erhielt dann als Score die Anzahl der nicht erfüllten optimalen Bedingungen, also die seiner "reduzierten Optimalität".

Tab. 2: Liste der entwicklungsgemäß optimalen Bedingungen

### A. Zur motorischen Entwicklung

1. Kann Sitzen - mit nicht mehr als 7 Monaten
2. Kann Krabbeln - mit nicht mehr als 8 Monaten
3. Kann Aufstehen - mit nicht mehr als 10 Monaten
4. Kann Laufen - mit nicht mehr als 14 Monaten
5. Läuft inzwischen sicher
6. Fällt nicht häufig hin
7. Kann richtig Treppensteigen
8. Kann eine Schleife binden
9. Kann Knöpfen

- B. Zur sprachlichen Entwicklung
  - 10. "Papa" oder "Mama" mit Bedeutung mit nicht mehr als 12 Monaten
  - 11. Kleine Sätze mit nicht mehr als 22 Monaten
  - 12. Spricht inzwischen vollständige Sätze
  - 13. Spricht deutlich
  - 14. Stottert nicht
- C. Zur Sauberkeitsentwicklung
  - 15. Nachts trocken mit nicht mehr als 40 Monaten
  - 16. Keine Enuresis mehr
  - 17. Kein Einkoten mehr
- D. Zur Entwicklung des Sozialverhaltens
  - 18. Spielt lieber mit Freunden als alleine
  - 19. Kann sich über längere Zeit mit einem Spielzeug beschäftigen
  - 20. Wechselt die Spielsachen nicht sehr schnell
  - 21. Schläft nicht unruhig
  - 22. Kann ruhig am Tisch sitzen
- E. Zur Einschätzung des Entwicklungsstandes durch die Eltern
  - 23. Bezeichnen ihr Kind als geschickt
  - 24. Halten es körperlich für schulreif
  - 25. Halten es geistig für schulreif
- F. Zu Krankheiten
  - 26. Keine Meningitis
  - 27. Keine Anfälle
  - 28. Keine Commotio
  - 29. Keine regelmäßige Einnahme von Medikamenten

## 2. Rahmen der Arbeit

Die vorliegende Studie ist Teil einer Längsschnittuntersuchung von "Risikokindern" der Universitätskinderklinik Erlangen: 309 Kinder, nach definierten Risikofaktoren ausgewählt, wurden 1971 bis 1973 betreut (Aebert et al. 1975). Aufgrund des Untersuchungsergebnisses waren "unauffällige", "verdächtige" und "pathologische" Befunde zu unterscheiden.

Von 102 Kindern der Gruppe mit "pathologischen" und "verdächtigen" Befunden waren 34 am Ende der Berichtszeit (1973) noch in Behandlung, 68 konnten bei weitgehend normalem Entwicklungsstand und ohne Zeichen einer Bewegungsstörung entlassen werden (Aebert et al. 1975). Diese Kinder sollten nun im Einschulungsalter einer Kontrolluntersuchung unterzogen werden, um eventuell doch vorliegende Störungen zu erfassen. Die Kinder wurden pädiatrisch, neurologisch und motoskopisch untersucht; außerdem konnten grob- und feinmotorische Fähigkeiten sowie die Intelligenzleistungen mit geeigneten Tests erfaßt werden.

### 3. Ablauf der Untersuchungen

#### 3.1 Organisatorisches Vorgehen

Zunächst wurde den Eltern brieflich eine Kontrolluntersuchung ihrer Kinder angeboten; dabei erhielten sie den erwähnten Fragebogen\* zugesandt und wurden um Beantwortung gebeten.

Hatten sich die Eltern für eine Kontrolluntersuchung entschieden, erhielten sie etwa zwei Wochen vorher einen Termin mitgeteilt. Falls er versäumt wurde, war ein 2. oder 3. Termin zu vereinbaren.

#### 3.2 Untersuchungsraum und -zeit

Die Untersuchung fand immer im gleichen Raum statt. Es wurde versucht die äußeren Bedingungen nach Möglichkeit konstant zu halten (z.B. Testmaterialanordnung, Testablauf, Beleuchtung, Sitzgelegenheit usw.).

Den Eltern wurde gestattet bei der Untersuchung anwesend zu sein, um den Kindern das "warming up" zu erleichtern. Alle Eltern forderten wir aber eigens auf, die Testsituation nicht zu beeinflussen (z.B. durch Ermunterungen, Ermahnungen o.ä.).

Die Untersuchung begann jeweils um 14<sup>00</sup> Uhr und war gegen 16<sup>00</sup> Uhr beendet.

\* Der Fragebogen war in der Abteilung für Neurologie und Psychopathologie der Universitätskinderklinik Erlangen entwickelt worden (siehe Anhang).

### 3.3 Untersuchungsablauf

Für die Untersuchung wurden Tests zur Beurteilung der Grobmotorik (GM), Feinmotorik (FM), und Intelligenzleistung (I) ausgewählt. Sie wurden in konstanter Reihenfolge durchgeführt (Tab.3).

Tab. 3: Testfolge bei der Kontrolluntersuchung

|                  |      |
|------------------|------|
| 1. KTK           | (GM) |
| 2. CMM           | (I)  |
| 3. KP            | (FM) |
| 4. ZN            | (I)  |
| 5. Steckbox      | (FM) |
| 6. Mosaik        | (I)  |
| 7. Wasserversuch | (FM) |

Während der Testabnahme wurde eine Verhaltensbeobachtung (VB) durchgeführt. Anschließend fand die neurologisch-motoskopische Untersuchung (N-MOT)\* statt.

In der vorliegenden Arbeit wird über die Ergebnisse der grobmotorischen Untersuchung, der neurologisch-motoskopischen Untersuchung und der Verhaltensbeobachtung berichtet\*\*.

\* Diese Untersuchung wurde von Frau Dr. S. Bauer-Schmidt durchgeführt.

\*\* Feinmotorik und Intelligenzleistungen werden von Mutzke analysiert.

#### 4. Messen grobmotorischer Funktionen

"Unterschiedliche Bewegungsäußerungen kennzeichnen die einzelnen Stadien der menschlichen Entwicklung - Bewegung gilt als Grundphänomen alles Lebendigen. Beim Kind sind motorisches und psychisches Verhalten besonders innig verbunden - Bewegungsentwicklung ist eine Grundlage für jede Persönlichkeitsentfaltung" (Neuhäuser 1977).

##### 4.1 Körperkoordinationstest für Kinder (KTK)

Der KTK ist ein quantitatives Testverfahren. Er gehört zu den Leistungstests und prüft die Bewegungsdimension "Gesamtkörperbeherrschung" bei 5 bis 14 jährigen Kindern (Schilling 1973, 1974) mit vier Untertests: "Balancieren rückwärts" (BR), "Monopedaless Überhüpfen" (MÜ), "Seitliches Hin- und Herspringen" (SH) und "Seitliches Umsetzen" (SU).

Über Rohwerte in den einzelnen Aufgaben werden als Norm für die Untertests und den Gesamttest altersentsprechende MQ-Werte errechnet (MQ = Motorischer Quotient). Diese entsprechen in der Verteilung den bekannten IQ-Werten. Sie sind um den Mittelwert von 100 mit einer Streuung von 15 MQ-Werten verteilt.

Der KTK gilt entgegen dem Verfahren nach Oseretzky als testtheoretisch weitgehend gesichertes Meßinstrument für den Bereich der Motodiagnostik. Durchführungs- und Auswertungsobjektivität sind bei Beachtung der Testanweisung gewährleistet. Vor Beginn unserer Untersuchungen wurde die Testabnahme mehrmals geprobt.

### Aufgabe 1: "Balancieren Rückwärts" (BR)

Auf drei Balken verschiedener Breite (6 cm, 4,5 cm, 3 cm breite Lauffläche) soll rückwärts balanciert werden. Der Versuchsleiter (VL) demonstriert die Aufgabe an dem 6 cm breiten Balken durch Vor- und Rückwärtsbalancieren. Als Vorübung balanciert das Kind pro Balken einmal vor- und einmal rückwärts, anschließend zur Leistungsmessung dreimal rückwärts. Insgesamt werden damit neun gültige Versuche gewertet.



Abb. 1: "Balancieren rückwärts"

## Aufgabe 2: "Monopedaless Überhüpfen" (MÜ)

Als Testmaterial dienen zwölf rechteckige Schaumstoffplatten (50x20x5 cm). Der VL demonstriert wieder die Aufgabe, indem er mit einem Anlauf von ca. 1,50 m mit einem Bein über eine quer zu seiner Hüpfrichtung liegende Schaumstoffplatte hüpfte. Kinder mit fünf bis sechs Jahren machen als Vorübung zweimal fünf Hüpfen pro Bein ohne Schaumstoffteile (Höhe 0 cm). Altersentsprechend wird die Hüpfhöhe in der ersten Übung ausgewählt und dann successive mit je einer Schaumstoffplatte erhöht. "Für jede Höhe sind pro Bein bis zu drei gültige Versuche vorgesehen" (Schilling 1974).



Abb. 2: "Monopedaless Überhüpfen"

### Aufgabe 3: "Seitliches Hin- und Herspringen" (SH)

Zwei rutschfeste Sperrholzplatten (60x50x0,8 cm) sind in der Mitte durch ein Klavierband aneinandergeschraubt; die Mitte ist durch eine Holzleiste gekennzeichnet. "Die Aufgabe besteht darin, mit beiden Beinen gleichzeitig so schnell wie möglich innerhalb 15 sec seitlich über die Holzleiste hin- und herzuspringen" (Schilling 1974). Der VL führt die Aufgabe vor; als Vorübung gelten fünf Sprünge. Die Anzahl der gültigen Sprünge aus zwei Versuchsdurchgängen wird gewertet.

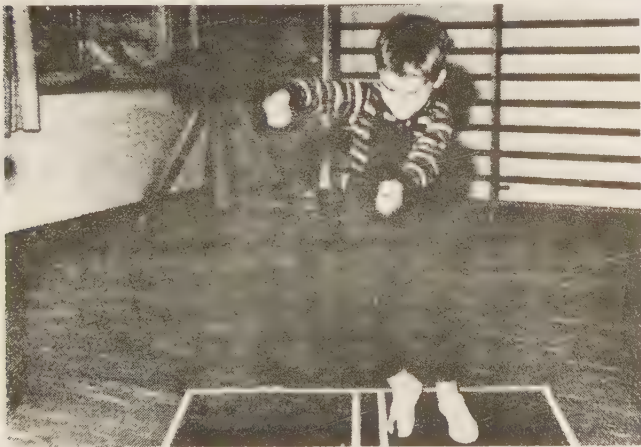


Abb. 3: "Seitliches Hin- und Herspringen"

#### Aufgabe 4: "Seitliches Umsetzen" (SU)

Als Testmaterial dienen "zwei Brettchen (25x25x1,5 cm Spannplatte) unter deren abgerundeten Ecken Türstopper (Gummi Höhe 3,7 cm) geschraubt sind" (Schilling 1974).

Im Abstand einer halben Brettchenbreite werden die Brettchen nebeneinander auf den Fußboden gestellt. Es soll das jeweils freie Brettchen, vom Kind seitlich neben das Brettchen, auf dem es eben steht, umgesetzt werden. Dann wird auf das umgesetzte Brettchen gestiegen usw. Nach Demonstration durch den VL, einem Übungsdurchgang und der Testanweisung soll das Kind in 20 sec möglichst oft das Brettchen umsetzen und umsteigen (Abb.4). Gewertet wird die Anzahl sowohl der Brettchen wie der Körperumsetzungen. Es gibt zwei Versuchsdurchgänge zu je 20 sec.\*

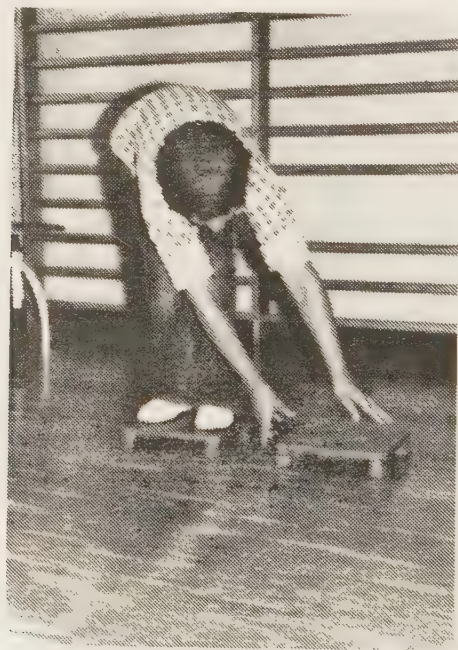


Abb. 4: "Seitliches Umsetzen"

\* Genaue Testbeschreibung im Manual (Schilling und Kiphard, 1974). Das kostspielige Testmaterial wies qualitative Mängel auf; z.B. waren einzelne Balkenteile etwas verzogen, die Rutschfestigkeit der Sperrholzplatte nicht gegeben.

#### 4.2 Neurologisch-motoskopische Untersuchung

"Grundsätzlich beschäftigt sich der Neurologe mehr mit den pathologischen Erscheinungsformen der Motorik, während die Motodiagnostik die gesamte Breite der menschlichen Bewegung und Haltung vom Normalen bis zum Pathologischen hin zu erfassen sucht" (Schilling 1973).

Zur Untersuchung gehörten

- a) Messen von Körpergröße und -gewicht.
- b) Inspektion von Augen, Ohren, Rachen, Hals, Abdomen und Genitale; Perkussion und Auskultation des Thorax.
- c) Prüfen verschiedener Reflexe (Bizeps-, Trizeps-, Radiusperiost-, Bauchdecken-, Patellar- und Achillesreflex, Babinski-Zeichen u.a.).
- d) Beurteilung des Muskeltonus.
- e) Motoskopie.\*

Sitzen: Langsitz; Seitsitz; Kniestand; Kniegang vorwärts und rückwärts; Kriechstand, Vierfüßlergang; Aufstehen aus dem Kniestand.

Stehen: Ruhig Stehen; Stehen mit geschlossenen Augen; passives Rückwärtsskippen, Seitwärtsskippen; Einbeinstand.

Gehen: Einfach Gehen; Strichgang; Zehen- und Fersengang; einbeinig Hüpfen; Hampelmannspringen, Scherensprung.

\* Benützt wurde ein Untersuchungsschema, das an der Abteilung für Neurologie und Psychopathologie der Universitätskinderklinik Erlangen entwickelt wurde (siehe Anhang).

Handfunktion: Diadochokinese; Fingernasenversuch,  
Fingerfingerversuch, Fingerdaumen-  
versuch; Vorhalten der Arme, seitwärts  
Hochhalten.

Das Ergebnis der neurologisch-motoskopischen Untersu-  
chung wurde folgendermaßen zusammengefaßt:

Kein pathologischer Befund;  
Verdacht auf MCD;  
MCD.

#### 4.3 Verhaltensbeobachtung

Ergänzend zu KTK, übrigen Testverfahren und neurologisch-motoskopischer Untersuchung wurde eine Verhaltensbeobachtung durchgeführt; sie sollte auch Bewegungsweisen und "soft signs" erfassen.

Es wurden folgende Items beurteilt: Kontakt, Motivation, Antrieb, Aktivität, Geschicklichkeit, Konzentrationsfähigkeit, Ablenkbarkeit und Ermüdbarkeit. Nach dem subjektiven Eindruck wurde eine Aufteilung in "auffällig" und "nicht auffällig" vorgenommen.

Die Problematik dieser Beurteilung ist uns bewußt. "Beschreibungen sind aufgrund ihrer Subjektivität weder vergleichbar noch wiederholbar" (Schilling 1975). Dennoch hielten wir diesen Teil der Untersuchung als Ergänzung der Motodiagnostik für sinnvoll, nachdem die Aussage der Motometrie lediglich beinhaltet, "ob ein Kind eine bestimmte, seinem Alter entsprechende komplexe motorische Leistung ausführen kann, nicht wie" (Lesigang 1974; siehe A.2.1.1).

## C. Ergebnisse

### 1. Einteilung der untersuchten Kinder

Die Gruppe ehemaliger Risikokinder umfaßt insgesamt 79 Patienten (zu den unter B.2 genannten 68 Kindern sind elf weitere mit in das Untersuchungsprogramm aufgenommen worden). Acht Kinder waren nicht mehr erreichbar (Umzug ins Ausland; Tod durch Krankheit oder Unfall).

Es wurde folgende Einteilung vorgenommen:

- Gruppe I : Kinder, deren Eltern ihr Einverständnis zur Kontrolluntersuchung (KU) gaben und den Fragebogen (FR) ausfüllten.
- Gruppe II : Kinder aus Gruppe I, bei denen eine KU vorgenommen werden konnte. (Bei einigen Kindern kam es zu keiner KU, obwohl die Eltern diese gewünscht hatten; Gründe waren Terminschwierigkeiten.)
- Gruppe III: Kinder, deren Eltern keine KU wünschten und nur den FR zurücksandten.
- Gruppe IV : Kinder, deren Eltern nicht mit uns in Kontakt traten.

#### Tab. 4: Gruppengrößen und Geschlechtsverteilung

|            |           |                         |
|------------|-----------|-------------------------|
| Gruppe I   | 41 Kinder | (24 Knaben, 17 Mädchen) |
| Gruppe II  | 35 Kinder | (20 Knaben, 15 Mädchen) |
| Gruppe III | 18 Kinder | ( 8 Knaben, 10 Mädchen) |
| Gruppe IV  | 12 Kinder |                         |

Die Kinder waren zum Zeitpunkt der Untersuchung 5;1 bis 6;5 Jahre alt.

Sieben von 41 Eltern (17,1 %) aus Gruppe I mußten zweimal oder öfter angeschrieben werden.

Da es sich um relativ kleine Stichproben handelt, sind Signifikanzprüfung und Korrelationsrechnungen nicht immer sinnvoll; auch sind Voraussetzungen für diese statistischen Verfahren (z.B. Normalverteilung der Variablen zur Berechnung des Maßkorrelationskoeffizienten) meist nicht erfüllt.\*

Die vorliegende Untersuchung kann also keine Hypothesen verifizieren oder falsifizieren; sie versucht aber Tendenzen aufzuzeigen und Vergleiche innerhalb der Stichprobe anzustellen.

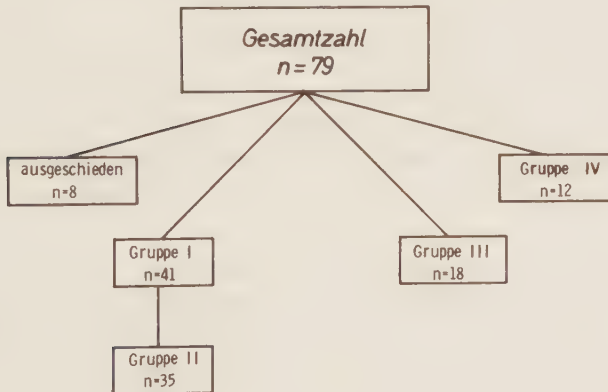


Abb. 5: Aufteilung ehemaliger "Risikokinder"

\* Alle Einzelergebnisse der Kontrolluntersuchung sind bei Prof. Dr. G. Neuhäuser einzusehen.

## 2. Auswertung des Fragebogens

Bei der Auswertung der Items mit konkreten Zeitangaben (s.Tab.2) bezogen wir uns auf entwicklungsdiagnostische Tabellen nach Hellbrügge und Pechstein (1968) und auf den Denver Developmental Screening Test (Frankenburg und Dodds, 1967). Diese geben durch Prozentränge die Variabilität der Norm in bestimmten Entwicklungsabschnitten des Säuglings- und Kleinkindesalters an, und zwar für die Bereiche "Grobe Motorik", "Feine Motorik und Adaptation", "Sprache" und "Sozialer Kontakt" (Beispiel: Laufen können 25 % aller Kinder mit 11,3 Monaten, 50 % mit 12,1 Monaten, 75 % mit 14 und 90 % mit 15,5 Monaten).

Wir setzten für die Items mit konkreten Zeitangaben den 75%-Wert als Optimalitätsgrenze fest, d.h. Leistungen von Kindern, die einem höheren Prozentwert als 75 zuzuordnen waren, wurden als nicht optimal bezeichnet.

Items ohne konkrete Zeitangaben waren alternativ zu beantworten.

Abb. 6 zeigt die Gesamtverteilung der Fragebogenscorewerte, welche die "reduzierte Optimalität" angeben. Die große Zahl von Kindern mit drei und mehr Scorepunkten ist darauf zurückzuführen, daß es sich um ehemalige "Risikokinder" handelt. Mittelwerte sind aus Tab. 5 ersichtlich.

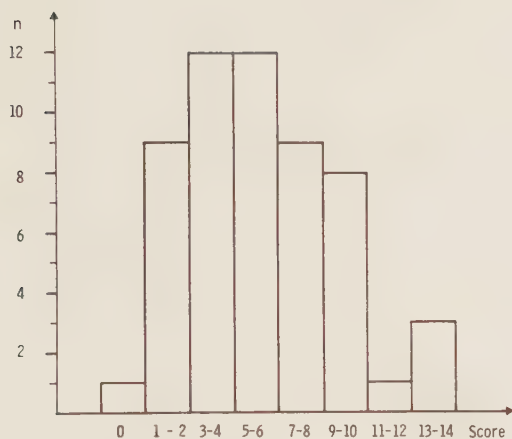


Abb. 6: Häufigkeitsverteilung der Fragebogenscorewerte (n=59)

Tab. 5: Mittelwerte des Fragebogenscore (FS)

|                     | FS-Mittelwerte |
|---------------------|----------------|
| Gesamtgruppe (n=59) | 5,7            |
| Knaben (n=33)       | 6,2            |
| Mädchen (n=26)      | 5,1            |
| Gruppe I (n=41)     | 6,7            |
| Gruppe III (n=18)   | 3,4            |

Für einen Teil der von uns erfragten entwicklungsgemäßen Bedingungen (s.Tab.2) ist die Prozentzahl für Kinder angegeben, deren Entwicklung als "nicht optimal" eingestuft wurde (Tab.6).

Tab. 6: Prozentualer Anteil der als "nicht optimal" eingestuften Kinder im Fragebogen

| Optimale entwicklungs-<br>gemäße Bedingungen<br>(Auszug)       | Anteil der als "nicht optimal"<br>eingestuften Kinder<br>in % der Gruppen: |          |            |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|------------|
|                                                                | Ges. (n=59)                                                                | I (n=41) | III (n=18) |
| <b>A. Motorische Entwicklung</b>                               |                                                                            |          |            |
| 1. Sitzen                                                      | 72,8                                                                       | 73,2     | 72,2       |
| 2. Krabbeln                                                    | 64,5                                                                       | 65,8     | 61,1       |
| 3. Aufstehen                                                   | 27,1                                                                       | 31,7     | 16,7       |
| 4. Laufen                                                      | 27,1                                                                       | 29,3     | 22,2       |
| 5. Schleife binden                                             | 44,1                                                                       | 51,2     | 27,8       |
| 6. Knöpfen                                                     | 5,1                                                                        | 7,3      | 0          |
| <b>B. Sprachliche Entwicklung</b>                              |                                                                            |          |            |
| 1. Papa oder Mama                                              | 54,2                                                                       | 53,7     | 55,6       |
| 2. Kleine Sätze                                                | 52,5                                                                       | 68,3     | 16,7       |
| 3. Spricht inzw.<br>deutlich                                   | 11,9                                                                       | 17,1     | 0          |
| <b>C. Sauberkeitsentwicklung</b>                               |                                                                            |          |            |
| 1. Nachts trocken                                              | 20,3                                                                       | 29,3     | 0          |
| <b>D. Entwicklung des<br/>soz. Verhaltens</b>                  |                                                                            |          |            |
| 1. Bleibt längere<br>Zeit bei einem<br>Spielzeug               | 20,3                                                                       | 26,8     | 5,5        |
| 2. Schläft nicht<br>unruhig                                    | 20,3                                                                       | 26,8     | 5,5        |
| 3. Kann ruhig am<br>Tisch sitzen                               | 35,6                                                                       | 43,9     | 16,7       |
| <b>E. Einschätzung der<br/>Schulreife durch<br/>die Eltern</b> |                                                                            |          |            |
| 1. Körperlich                                                  | 10,2                                                                       | 14,6     | 0          |
| 2. Geistig                                                     | 17,0                                                                       | 24,4     | 0          |

Gruppe I und III unterscheiden sich hinsichtlich der Bereitschaft, die Kinder zu einer Kontrolluntersuchung vorzustellen. Der Anteil von als "nicht optimal" eingestuften Kindern ist in Gruppe III geringer als in Gruppe I; teilweise sind die Unterschiede deutlich: 16,7 % der Kinder aus Gruppe III konnten mit 22 Monaten noch keine kleinen Sätze sprechen, während es in Gruppe I 68,3 % waren. Auch sind Differenzen hinsichtlich Sauerheitsentwicklung, Sozialverhalten und Einschätzung der Schulreife bemerkenswert. Die Mittelwerte der Fragebogenscores, getrennt für Gruppe I und III zeigen ebenfalls einen deutlichen Unterschied (Tab.7).

Tab. 7: Fragebogenscoremittelwerte der Gruppe I und III

|                                     | Gruppe I<br>n=41 | Gruppe III<br>n=18 |
|-------------------------------------|------------------|--------------------|
| Mittelwerte der<br>Fragebogenscores | 6,7              | 3,4                |

Vorausgesetzt, alle Eltern haben den Fragebogen wahrheitsgemäß ausgefüllt, ist zu folgern, daß Gruppe III auf die Kontrolluntersuchung verzichtete, weil die Eltern von der normalen Entwicklung ihrer Kinder überzeugt waren.

Die motorische und sprachliche Entwicklung wurde nach Angaben des Fragebogens gesondert analysiert. In Abb. 7 und 8 geben die Säulen jeweils den Anteil der Kinder (in %) an, von denen das Item im angegebenen Zeitraum gelöst wurde; die Monatsangaben entsprechen den 50-, 75- und 90 Prozentwerten der Entwicklungstabellen.

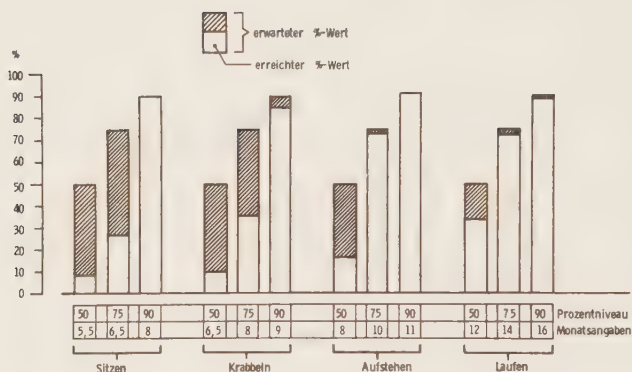


Abb. 7: Motorische Entwicklung der Kinder und Vergleich mit erwarteten Werten

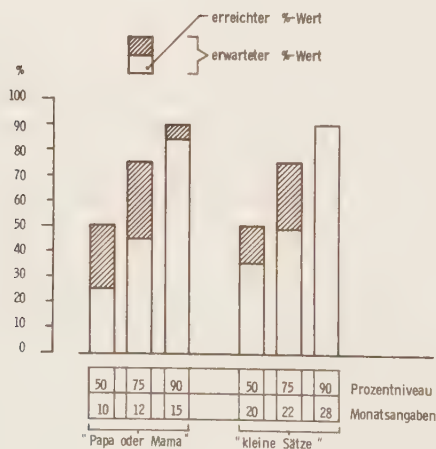


Abb. 8: Sprachliche Entwicklung der Kinder und Vergleich mit erwarteten Werten

Die Entwicklung der Kinder war vor allem im motorischen Bereich deutlich verzögert: Dies wird aus der Differenz zwischen den sich entsprechenden Prozentwerten der Abszisse und der Ordinate deutlich, welche bei normalem Entwicklungstempo um den Wert Null streuen müßte.

Bei den Items Aufstehen und Laufen entsprechen sich der erwartete und errechnete Prozentwert auf dem 75%-Niveau weitgehend; auf dem 90%-Niveau werden in allen Bereichen annähernd altersgemäße Anforderungen erreicht.

Nach genügend langer Zeit sind also die Kinder trotz eines anfänglichen Entwicklungsdefizits von der Gesamtpopulation durch die angegebenen Leistungen nicht mehr zu differenzieren.

### 3. Auswertung des Obstetric Score (OS)

Für jedes Kind (n=59) wurde nach der Liste optimaler obstetrischer Bedingungen (s.B.1.1.1) die "reduzierte Optimalität" ermittelt (Abb.9).

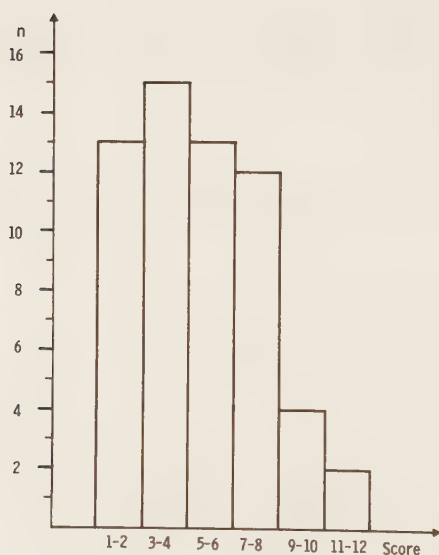


Abb. 9: Häufigkeitsverteilung des Obstetric Score (n=59)

Entsprechende Mittelwerte für die einzelnen Gruppen zeigt Tab. 8.

Tab. 8: Obstetric Score-Mittelwerte

|              |        | OS-Mittelwerte |
|--------------|--------|----------------|
| Gesamtgruppe | (n=59) | 5              |
| Knaben       | (n=33) | 5,6            |
| Mädchen      | (n=26) | 4,2            |
| Gruppe I     | (n=41) | 5,2            |
| Gruppe III   | (n=18) | 4,5            |

#### 4. Vergleich von Fragebogenscore und Obstetric Score

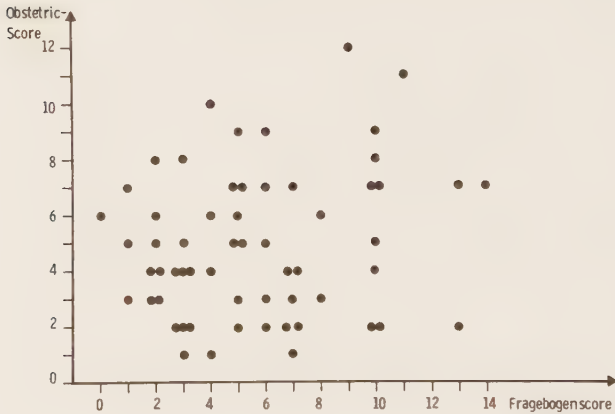


Abb. 10: Streudiagramm der Variablen Obstetric Score und Fragebogenscore (n=59)

Der ermittelte Zusammenhang zwischen Fragebogenscore (FS) und Obstetricscore (OS) ist schwach (Korrelationskoeffizient  $r=0.19$ ).

Für den FS kann der optimale und nicht optimale Bereich den entsprechenden Bereichen im OS gegenübergestellt werden (Abb.11). Für den Obstetric Score wurde dabei der Bereich 0-3 Scorepunkte als optimal bezeichnet (20 Kinder), 4-6 Scorepunkte als zweifelhaft (21 Kinder), 7-12 Scorepunkte als nicht optimal (18 Kinder); für den

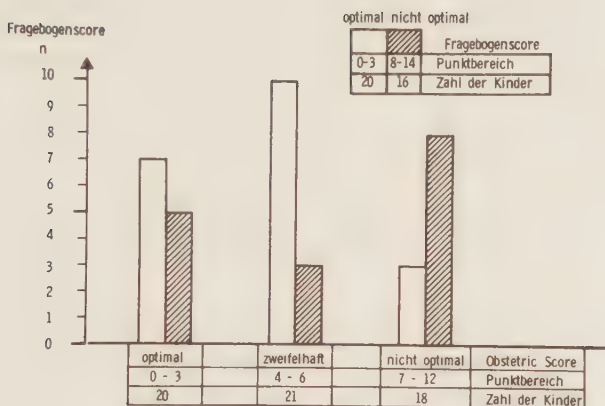


Abb. 11: Vergleich Obstetric Score - Fragebogenscore für die Bereiche "optimal", "zweifelhaft" und "nicht optimal" (n=59).

Fragebogenscore werden Werte  $\leq 3$  als optimal (20 Kinder), Werte  $\geq 8$  als nicht optimal (16 Kinder) angesehen. Von den im OS als optimal eingestuften Kindern wurden sieben auch im FS als optimal bewertet, dagegen fünf als nicht optimal. Im nicht optimalen Bereich des OS liegen nur drei Kinder, die im FS als optimal eingestuft wurden, dagegen acht, die im FS auch die Bewertung nicht optimal haben.

## 5. Schichtzugehörigkeit

39 Prozent der Gesamtgruppe (n=59) stammen aus der "Unteren Mittelschicht" (UM), 18,6 Prozent sind aus der "Unteren Unterschicht" (UU). Kinder aus "Oberen Schichten" (OS) waren nicht vertreten (Tab.9, Abb.12).

Tab. 9: Anzahl der Kinder bzw. Prozentwerte in den einzelnen Schichten (n=59)

| Schicht | Anzahl der Kinder | Prozent   |
|---------|-------------------|-----------|
| UU      | 11                | 18,6      |
| OU      | 16                | 27,2      |
| UM      | 23                | 39        |
| MM      | 9                 | 15,2      |
| OS      | 0                 | 0         |
|         | <hr/> 59          | <hr/> 100 |

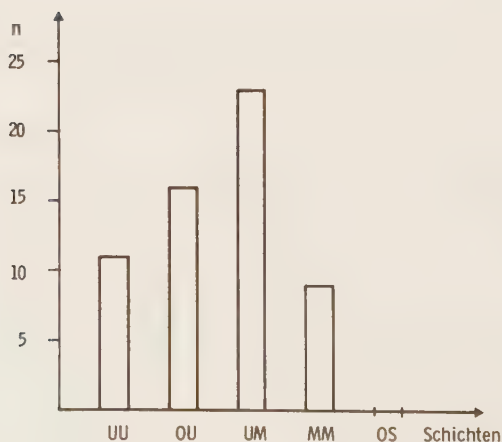


Abb. 12: Häufigkeitsverteilung der Schichtzugehörigkeit (n=59)

In Gruppe I waren Angehörige der UU, in Gruppe III der OU und der UM, häufiger vertreten als erwartet, da der prozentuale Schichtanteil der Gruppen dem prozentualen Schichtanteil der Gesamtgruppe entsprechen müßte (vgl. Tab.10). Alle Kinder der UU befanden sich in Gruppe I. Die anderen Unterschiede zwischen Gruppe I und Gruppe III sind aufgrund der geringen Fallzahl nicht überzubewerten.

Tab. 10: Schichtzugehörigkeit der Kinder aus der Gesamtgruppe, Gruppe I und III

| Schicht | Anzahl der Kinder und prozentualer Anteil in |            |            |            |              |            |
|---------|----------------------------------------------|------------|------------|------------|--------------|------------|
|         | Gruppe I                                     | %          | Gruppe III | %          | Gesamtgruppe | %          |
| UU      | 11                                           | 27         | 0          | 0          | 11           | 18,6       |
| OU      | 10                                           | 24         | 6          | 33         | 16           | 27,2       |
| UM      | 14                                           | 34         | 9          | 50         | 23           | 39         |
| MM      | 6                                            | 15         | 3          | 17         | 9            | 15,2       |
| OS      | 0                                            |            | 0          |            | 0            |            |
|         | <u>41</u>                                    | <u>100</u> | <u>18</u>  | <u>100</u> | <u>59</u>    | <u>100</u> |

## 5.1 Vergleich der Schichtzugehörigkeit mit Ergebnissen des Fragebogens

Kinder aus unteren Schichten (UU) erhielten schlechtere Fragebogenscore-Werte als Kinder aus den übrigen Schichten (Tab.11).

Tab. 11: FS-Werte in den einzelnen Schichten

| Schicht | FS-Mittelwert | höchster FS-Wert | niedrigster FS-Wert |
|---------|---------------|------------------|---------------------|
| UU      | 8,1           | 14               | 3                   |
| OU      | 4,9           | 13               | 0                   |
| UM      | 4,8           | 10               | 1                   |
| MM      | 6,2           | 10               | 2                   |

Beim Vergleich der Gruppen I und III wird das schlechtere Abschneiden der Gruppe I im FS deutlich, besonders, wenn die Kinder aus der UU stammen (Abb.13). Dies ist vielleicht ein Hinweis dafür, daß Kinder aus der UU eine verlangsamte Entwicklung zeigen.

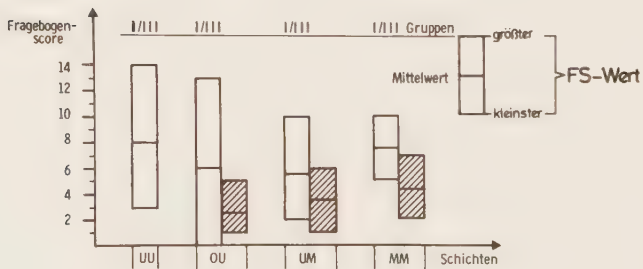


Abb. 13: Vergleich der Gruppen I und III in Bezug auf Schichtzugehörigkeit und FS-Werte

## 6. Auswertung des KTK

Die ermittelten Rohwerte in den einzelnen Untertests lassen noch keine Interpretation der Leistungshöhe eines Kindes zu. Sie müssen auf vergleichbare, altersabhängige MQ-Werte transferiert werden, welche aus Tabellen (Schilling 1974) ersichtlich sind. Die Alterseinteilung erfolgte nach Jahrgangsgruppen, z.B. 5;0 Jahre bis 5;11 Jahre. Die Normierung ist für untere Altersstufen ungenau, da unterschiedliches Entwicklungstempo, welches bei Fünfjährigen höher ist als beispielsweise bei Zwölfjährigen, nicht erfaßt wird. "Kinder an der unteren Jahrgangsgrenze erhalten nach der vorliegenden Normierung einen etwas zu geringen MQ-Wert. Eine spätere Halbjahresnormierung für die 5- bis 7jährigen ist vorgesehen" (Schilling 1974). Die MQ-Werte der Untertests werden summiert. An Hand dieses Summenwertes wird der Gesamt-MQ-Wert bestimmt; er ist erneut aus einer Normentabelle abzulesen.

Der Gesamt-MQ-Wert sollte die Grundlage für eine Interpretation sein, während die MA-Werte für die Untertests "lediglich eine Hilfe für eine gezielte Bewegungstherapie bedeuten, da die einzelnen Aufgaben für eine Individualdiagnostik zu geringe Zuverlässigkeit besitzen" (Schilling 1974).

"Kinder mit einem MQ-Wert kleiner/gleich 85 sind als auffällig in der Körperbeherrschung anzusehen, Kinder mit einem MQ-Wert kleiner/gleich 70 müssen als gestört in der Körperbeherrschung eingestuft werden" (Schilling 1974).

Auswertungsbeispiel: Ein Kind (Alter 5;6 Jahre; männlich) erreicht folgende Rohwerte: BR: 18, MÜ: 6, SH: 21, SU: 20

Dem entsprechen folgende

Untertest-MQ-Werte: BR: 88, MÜ: 87, SH: 89, SU: 84

Die Summe der Untertest-MQ-Werte ergibt 348, entsprechend einem KTK-MQ von 83. Das Kind ist folglich als auffällig in der Entwicklung seiner Gesamtkörperbeherrschung einzustufen.

### Ergebnis des KTK

Die von uns untersuchten Kinder erreichten MQ-Werte zwischen 76 und 127; der Mittelwert ist 98, 31.

Um die einzelnen MQ-Werte zusammenfassen zu können, nahmen wir eine Einteilung in Klassen vor (Tab.12, Abb.14).

Tab. 12: Klasseneinteilung erreichter MQ-Werte

| Klasse     | Häufig-<br>keiten<br>(n) | Jeweils erreichte<br>MQ-Werte       |
|------------|--------------------------|-------------------------------------|
| I 76-85    | 7                        | 76,79,79,82,82,83,84                |
| II 86-95   | 7                        | 86,87,90,91,92,92,95                |
| III 96-105 | 10                       | 96,96,97,98,100,100,<br>101,104,105 |
| IV 106-115 | 7                        | 106,108,109,110,110,<br>112,114     |
| V 116-125  | 3                        | 117,118,119                         |
| VI 126-135 | 1                        | 127                                 |
|            | <u>35</u>                |                                     |

Ein Vergleich der KTK-MQ-Werte von Knaben und Mädchen (Tab.13) bestätigt die Hypothese, daß kein Geschlechtsunterschied besteht ( $\chi^2=2,68$ ; Überschreitungswahrscheinlichkeit von etwa 75 %). Bereits bei der Normierung des KTK sind geschlechtsspezifische Unterschiede berücksichtigt worden, so daß unser Ergebnis zu erwarten war.

Tab. 13: Vergleich der KTK-MQ-Werte von Knaben (Kn) und Mädchen (Mä)

| Klasse | Häufigkeiten beobachtet |    |    | Häufigkeiten erwartet |     |
|--------|-------------------------|----|----|-----------------------|-----|
|        | Gesamt                  | Kn | Mä | Kn                    | Mä  |
| I      | 7                       | 5  | 2  | 4                     | 3   |
| II     | 7                       | 5  | 2  | 4                     | 3   |
| III    | 10                      | 5  | 5  | 5,7                   | 4,3 |
| IV     | 7                       | 4  | 3  | 4                     | 3   |
| V      | 3                       | 0  | 3  | 1,7                   | 1,3 |
| VI     | 1                       | 1  | 0  | 0,6                   | 0,4 |
|        | 35                      | 20 | 15 | 20                    | 15  |

Der erreichte Mittelwert der von uns untersuchten Kinder ( $n=35$ ) beträgt  $MQ=98,31$  (genormter Mittelwert für den KTK  $MQ=100$ ). Kein Kind erreichte einen  $MQ \leq 70$ , d.h. kein Kind ist in seiner Gesamtkörperkoordination als echt motorisch gestört zu bezeichnen. Deshalb ist auch ein Vergleich mit Normen der Behindertengruppen (Verhaltensgestörten und Hirngeschädigten) nicht angebracht.

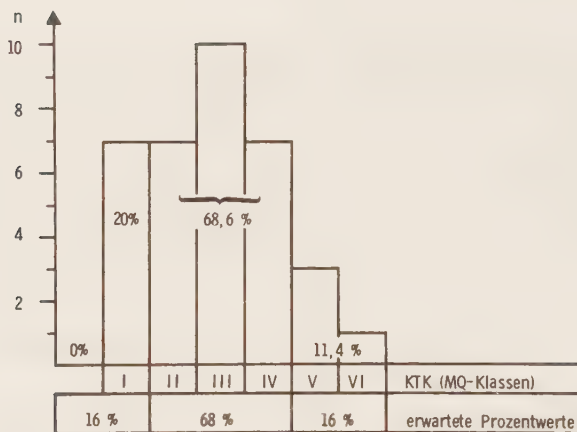


Abb. 14: Häufigkeitsverteilung der KTK-Werte nach Klassen; beobachtete und erwartete Prozentwerte (n=35)

7 Kinder (20 %) sind in ihrer Gesamtkörperbeherrschung als auffällig eingestuft (Klasse I: 76-85); d.h. 20 % der Untersuchungsgruppe haben einen  $MQ \leq 85$ . In der Normalverteilung des KTK haben 16 % einen  $MQ \leq 85$ ; das bedeutet, daß in der untersuchten Gruppe nur 4 % mehr motorisch auffällige Kinder sind als in der Gesamtpopulation. Im Bereich von 86 - 115 MQ-Werten (Klasse II, III, IV), der normale motorische Leistungen angibt, entsprechen sich erwartete und errechnete Prozentwerte; ferner sind im Bereich mit überdurchschnittlichen motorischen Leistungen ( $MQ \geq 116$ ; Klasse V, VI) 5 % weniger Kinder als erwartet (Abb.14).

Demnach stimmt die Verteilung beobachteter MQ-Werte ziemlich genau mit der genormter MQ-Werte überein.

Es muß jedoch noch untersucht werden, ob Kinder mit MQ-Werten  $\leq 85$  (Kind Nr.1,3,19,20,25,30,33) auch in anderen Testergebnissen oder Befunden auffällig sind.

## 7. Ergebnis der neurologisch-motoskopischen Untersuchung

24 der 35 ehemaligen "Risikokinder" konnten aufgrund der neurologisch-motoskopischen Untersuchung als gesund bezeichnet werden (Tab.14). Bei sieben Kindern (Nr. 1, 11,16,24,31,34,35) lag der Verdacht auf eine MCD vor, bei vier Kindern (Nr. 12,20,29,30) wurde die klinische Diagnose einer MCD gestellt.

Tab. 14: Häufigkeitsangaben der neurologisch-motoskopischen Befunde

|                            | Zahl der Kinder |           |           |
|----------------------------|-----------------|-----------|-----------|
|                            | Gesamt          | Kn        | Mä        |
| Kein pathologischer Befund | 24              | 12        | 12        |
| Verdacht auf MCD           | 7               | 4         | 3         |
| Klinische Diagnose MCD     | 4               | 4         | 0         |
|                            | <u>35</u>       | <u>20</u> | <u>15</u> |

## 8. Ergebnis der Verhaltensbeobachtung

Acht verschiedene Verhaltensmerkmale (Kontakt, Motivation, Antrieb, Aktivität, Geschicklichkeit, Konzentration, Ablenkbarkeit und Ermüdbarkeit) wurden während der Untersuchung erfaßt. Jede auffällige Verhaltensweise erhielt einen Scorepunkt, der zu einem Gesamtpunktwert addiert wurde (maximale Gesamtpunktzahl 8).

Bei zehn Kindern wurden keine Verhaltensabweichungen beobachtet; neun Kinder (25 %; Nr. 1,3,16,19,25,30,32,33,34) fielen durch vier und mehr Verhaltensabweichungen auf; sie wurden von uns als in ihrem Verhalten auffällig bezeichnet (Tab. 15, Abb. 15).



Abb. 15: Häufigkeitsverteilung der Gesamtpunktwerte der Verhaltensauffälligkeiten (n=35)

Tab. 15: Häufigkeitsangaben der Gesamtpunktwerte der  
Verhaltensauffälligkeiten

|                                                          |    |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|
| Anzahl der Gesamtpunkte der<br>Verhaltensauffälligkeiten | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Anzahl der Kinder                                        | 10 | 6 | 5 | 5 | 3 | 2 | 3 | 1 |

Konzentrationsmangel und Ablenkbarkeit wurden als häufigste auffällige Verhaltensweisen bei 14 bzw. 13 Kindern beobachtet (Tab.16).

Tab. 16: Anzahl der Kinder in auffälligen Verhaltens-  
weisen

| Auffällige Verhaltensweise | Anzahl der Kinder |
|----------------------------|-------------------|
| Kontakt                    | 5                 |
| Motivation                 | 6                 |
| Antrieb                    | 8                 |
| Aktivität                  | 10                |
| Geschicklichkeit           | 9                 |
| Konzentration              | 14                |
| Ablenkbarkeit              | 13                |
| Ermüdbarkeit               | 10                |

## 9. Vergleich der Ergebnisse

### 9.1 Vergleich von KTK, neurologisch-motoskopischer Untersuchung (N-MOT) und Verhaltensbeobachtung (VB).

Im folgenden sind die Nummern der Kinder aufgeführt, die in den Untersuchungsteilen KTK, N-MOT und VB als auffällig eingestuft wurden (Tab.17). Für die N-MOT werden die beiden Diagnosen "Verdacht auf MCD" und "MCD" (in Tab.17 unterstrichen) als "auffällig" bezeichnet.

Tab. 17: Auffällige Kinder in KTK, N-MOT und VB

|             |   |           |   |    |    |    |           |    |    |    |           |    |           |    |   |  |  |
|-------------|---|-----------|---|----|----|----|-----------|----|----|----|-----------|----|-----------|----|---|--|--|
| KTK (n=7)   | 1 | 30        | 3 | 19 | 25 | 33 | 20        |    |    |    |           |    |           |    |   |  |  |
| N-MOT(n=11) | 1 | <u>30</u> |   |    |    |    | <u>20</u> | 16 | 34 | 11 | <u>12</u> | 24 | <u>29</u> | 31 | 3 |  |  |
| VB (n=9)    | 1 | 30        | 3 | 19 | 25 | 33 |           | 16 | 34 | 32 |           |    |           |    |   |  |  |

Aus der Aufstellung ist zu entnehmen, daß in allen drei Untersuchungsteilen 2 Kinder (5,7 %) als auffällig eingestuft sind (Nr. 1,30).

Vergleicht man die Ergebnisse von KTK und VB, sind 6 von 7 im KTK Auffälligen auch in der VB auffällig (Nr. 1,3, 19,25,30,33).

Beim Vergleich KTK und N-MOT sind 3 Kinder in beiden Untersuchungen gleichzeitig auffällig.

Betrachtet man nur die 4 Kinder (Nr. 12,20,29,30) mit der klinischen Diagnose "MCD" und vergleicht deren MQ-Werte, so ergibt sich folgende Gegenüberstellung:

Kind Nr.: 12 20 29 30  
MQ-Wert : 86 82 109 76

Nur ein Kind (Nr.29) erreichte im KTK einen durchschnittlichen Wert (MQ=109); Kind Nr. 12 liegt mit einem MQ von 86 nahe an der Grenze zur Auffälligkeit. Der KTK erfaßte also 75 % der Kinder mit klinischer Diagnose MCD, dagegen nur 27,3 % von 11 Kindern, die nach der neurologisch-motoskopischen Untersuchung als auffällig eingestuft wurden. Daraus ist zu schließen, daß der KTK Kinder mit deutlichem klinischen Befund in der N-MOT eher erfaßt, als mit zweifelhaftem.

Vier der elf in der N-MOT auffälligen Kinder waren auch in VB auffällig (36,4 %).

## 9.2 Fragebogenscore (FS) und KTK

Stellt man die Fragebogenscorewerte den KTK-Werten gegenüber (Abb.16), deutet sich ein Zusammenhang an. (Der Korrelationskoeffizient für die Variablen Fragebogenscorewerte und MQ-Werte beträgt  $r=-0.63$ .) Kinder mit hohen FS-Werten erreichten eher niedrige MQ-Werte und umgekehrt.

So erhielten von sieben im KTK auffälligen Kindern ( $MQ \leq 85$ ) sechs höhere FS-Werte als 8. Von vier im KTK überdurchschnittlichen Kindern ( $MQ \geq 115$ ) erreichten alle FS-Werte niedriger als 5. (Der Mittelwert der FS-Werte beträgt 6,69, der genormter MQ-Werte 100.)

Auf Grund dieser Halbierung durch die Mittelwerte können die Ergebnisse auch in einer Vierfeldertafel dargestellt werden (Abb.17). Die Verteilung ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p \leq 2,5$  signifikant ( $\chi^2_{\text{kor.}} = 6,2$ ).

|                      |          | K T K ( M Q ) |         |    |
|----------------------|----------|---------------|---------|----|
|                      |          | $\leq 100$    | $> 100$ |    |
| Fragebogen-<br>score | $\geq 7$ | 16            | 3       | 19 |
|                      | $< 7$    | 5             | 11      | 16 |
|                      |          | 21            | 14      | 35 |

Abb. 17: Vierfeldertafel der durch den Mittelwert halbierten KTK- und FS-Werte ( $n=35$ )

| Fragebogen<br>Score                        | Nummern der Kinder |            |        |      |    |  | n        |
|--------------------------------------------|--------------------|------------|--------|------|----|--|----------|
| 14                                         | 27                 | 1          |        |      |    |  | 1        |
| 13                                         | 1, 19              | 1          |        |      |    |  | 2        |
| 12                                         |                    | 1          |        |      |    |  | 0        |
| 11                                         | 33                 | 1          |        |      |    |  | 1        |
| 10                                         | 25, 30             | 12, 24, 28 | 2      |      |    |  | 6        |
| 9                                          | 20                 | 1          |        |      |    |  | 1        |
| 8                                          | 21                 | 9, 10      | 1      |      |    |  | 3        |
| 7                                          | 34                 | 15         | 23     | 5, 6 |    |  | 5        |
| 6                                          |                    | 35         | 11     |      |    |  | 2        |
| 5                                          | 3                  | 4          |        |      | 22 |  | 3        |
| 4                                          |                    |            | 14, 32 | 17   |    |  | 3        |
| 3                                          | 16                 | 28         | 29     | 7    |    |  | 4        |
| 2                                          |                    | 13         | 31     | 18   |    |  | 3        |
| 1                                          |                    |            |        |      |    |  | 0        |
| 0                                          |                    | 8          |        |      |    |  | 1        |
| 76-85 86-95 96-105 106-115 116-125 126-135 |                    |            |        |      |    |  | KTk (MQ) |
| 7 7 10 7 3 1 35                            |                    |            |        |      |    |  |          |

----- Mittelwert des KTK bzw. Fragebogenscore

Abb. 16: Ergebnisse von Fragebogenscore und KTK (n=35)

### Ergebnisse aus dem Fragebogenscore (FS) und auffälligen Kindern in mindestens zwei Untersuchungsteilen

Die Gegenüberstellung von FS und Auffälligkeit in mindestens zwei Untersuchungsteilen zeigt, daß auch hier - wie beim KTK - Auffälligkeit mit eher hohen FS-Werten korreliert. Ausnahmen (in Tab.18 unterstrichen) sind zwei (Nr. 3,16) von neun Kindern (22,2 %).

Umgekehrt entsprechen nicht optimale FS-Werte ( $\geq 9$ ) eher auffälligen Untersuchungsergebnissen in KTK, N-MOT oder

VB. Von elf Kindern mit FS-Wert  $\geq 9$  sind nur drei (Nr. 2,26,27) in keinem der genannten Untersuchungsteile auffällig: Falls also ein Kind im Fragebogen hohe Scorewerte erzielt, kann man erwarten, daß es auch in einem der Untersuchungsteile auffällig wird.

Tab. 18: Vergleich der Ergebnisse aus dem Fragebogen-  
score (FS) und auffälligen Kindern in minde-  
stens 2 Untersuchungsteilen

| <u>Auffälligkeit in</u> | <u>Kind Nr.</u> | <u>FS-Wert</u> |
|-------------------------|-----------------|----------------|
| KTK und N-MOT und VB    | 1               | 13             |
|                         | 30              | 10             |
| KTK und VB              | <u>3</u>        | <u>5</u>       |
|                         | 19              | 13             |
|                         | 25              | 10             |
|                         | 33              | 11             |
| KTK und N-MOT           | 20              | 9              |
| N-MOT und VB            | <u>16</u>       | <u>3</u>       |
|                         | 34              | 7              |

### 9.3 Obstetric-Score (OS) und KTK

Ein Zusammenhang zwischen hohen OS-Werten und niedrigen KTK-Werten oder umgekehrt ist nicht zu sichern ( $r=0.17$ ). Von den sieben im KTK auffälligen Kindern haben vier einen überdurchschnittlich hohen, drei einen unterdurchschnittlichen OS-Wert (Abb.18). Trennt man die Variablen wieder nach ihrem Mittelwert (OS = 5,1; KTK = 100), ist das Ergebnis im Vierfeldertest nicht signifikant

( $\chi^2_{\text{kor.}} = 1,1$ ).

| Obstetric-Score | Nummern der Kinder |            |        |         |         |         | n        |
|-----------------|--------------------|------------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 12              | 20                 |            |        |         |         |         | 1        |
| 11              | 33                 |            |        |         |         |         | 1        |
| 10              |                    |            |        |         | 17      |         | 1        |
| 9               | 3                  |            |        |         |         |         | 1        |
| 8               |                    | 16         |        |         |         | 18      | 2        |
| 7               | 1                  | 12, 26, 27 |        | 5       |         |         | 5        |
| 6               |                    | 21         | 8      | 4       | 14      |         | 3        |
| 5               |                    | 24         | 28     | 13      |         | 22      | 4        |
| 4               |                    | 34         | 2      | 6       | 7       |         | 5        |
| 3               |                    |            | 9, 15  | 11, 31  |         |         | 4        |
| 2               | 19, 25, 30         | 10, 35     | 23     | 29      |         |         | 6        |
| 1               |                    |            |        | 32      |         |         | 2        |
| 0               |                    |            |        |         |         |         | 0        |
|                 | 76-85              | 86-95      | 96-105 | 106-115 | 116-125 | 126-135 | KTK (MQ) |
| n               | 7                  | 7          | 10     | 7       | 3       | 1       | 35       |

-- ----- Mittelwert des KTK bzw. Obstetric-Score

Abb. 18: Ergebnisse des Obstetricscores und des KTK

Ergebnis des Obstetric Score und auffälligen Kindern  
in mindestens zwei Untersuchungsteilen

Von den in der Untersuchung zwei- bis dreifach auffälligen Kindern haben fünf überdurchschnittlich hohe OS-Werte, vier unterdurchschnittlich niedere OS-Werte (in Tab.19 unterstrichen).

Insgesamt läßt sich also kein Zusammenhang zwischen dem Obstetric Score und dem Untersuchungsergebnis der Fünf- bis Sechsjährigen feststellen.

Tab. 19: Vergleich der Ergebnisse des Obstetricscore  
und auffälligen Kindern in mindestens zwei  
Untersuchungsteilen

| <u>Auffälligkeit in</u> | <u>Kind Nr.</u> | <u>OS-Wert</u> |
|-------------------------|-----------------|----------------|
| KTK und N-MOT und VB    | 1               | 7              |
|                         | <u>30</u>       | <u>2</u>       |
| KTK und VB              | 3               | 9              |
|                         | <u>19</u>       | <u>2</u>       |
|                         | <u>25</u>       | <u>2</u>       |
|                         | 33              | 11             |
| KTK und N-MOT           | 20              | 12             |
| N-MOT und VB            | 16              | 8              |
|                         | <u>34</u>       | <u>4</u>       |

#### 9.4 KTK und CMM

Die Columbia-Mental-Maturity-Scale (CMM) ist ein Meßinstrument für die "Allgemeine Intelligenz". Die Ergebnisse des CMM wurden der Arbeit von Mutzke (1978) entnommen; sie sind in T-Werten angegeben (Mittelwert = 50) und wie die MQ-Werte für die Abb. 19 in Klassen zusammengefaßt.

| CMM<br>T-Werte | Nummern der Kinder |        |               |                    |         |         | n              |
|----------------|--------------------|--------|---------------|--------------------|---------|---------|----------------|
| 66-70          | 1                  |        |               | 29                 |         |         | 2              |
|                | 20                 | 26, 34 | 9             |                    | 18      |         | 5              |
| 61-65          |                    |        |               |                    |         |         |                |
|                | 30                 | 21     | 2, 10, 28, 32 | 23, 6, 32, 11, 14, | 17      | 22      | 13             |
| 56-60          |                    |        |               |                    |         |         |                |
|                | 19, 33             | 12, 24 | 15,           | 4, 5, 13           |         |         | 8              |
| 51-55          |                    |        |               |                    |         |         |                |
|                | 25,                |        |               | 31,                | 7,      |         | 3              |
| 46-50          |                    |        |               |                    |         |         |                |
|                | 3,                 | 16, 27 | 8,            |                    |         |         | 4              |
| 41-45          |                    |        |               |                    |         |         |                |
|                | ≤ 85               | 86-95  | 96-105        | 106-115            | 116-125 | 126-135 | KTK            |
|                | 7                  | 7      | 10            | 7                  | 3       | 1       | 35<br>MQ-Werte |

Abb. 19: KTK-Werte und CMM-Werte, in Klassen zusammengefaßt (n=35)

Es wird deutlich, daß kein Zusammenhang zwischen dem Ergebnis von KTK und CMM besteht (Abb.19). Die KTK-Werte der Gruppe  $\leq 85$  verteilen sich auf alle CMM-Klassen. Von vier im KTK überdurchschnittlichen Kindern ( $MQ \geq 115$ ) erreichten drei auch im CMM gute Werte ( $\geq 60$ ). Es errechnet sich ein Korrelationskoeffizient von  $r=0.13$ .

## 9.5 Grobmotorik (KTK) und Feinmotorik

Von Mutzke (1978) wurden feinmotorische Leistungen - durch den Einstecktest nach Gleiss, den Wasserversuch nach Regel und das Kreise-Punktieren - unserer Untersuchungsgruppe (n=35) beurteilt. Die Ergebnisse der Feinmotoriktests wurden über Rangplätze zu einem mittleren Rang zusammengefaßt und nach Klassen geordnet (Abb.20).

| KTK (MQ) | Nummern der Kinder |            |          |          |          |          |          | n                               |
|----------|--------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------------------|
| 126-135  | 22                 |            |          |          |          |          |          | 1                               |
| 116-125  | 18, 17             |            |          | 7        |          |          |          | 3                               |
| 106-115  | 32                 | 31, 29, 14 |          | 11, 6, 5 |          |          |          | 7                               |
| 96-105   |                    | 13, 23     | 4        |          |          |          |          | 10                              |
|          | 28                 | 15, 10     | 8, 2, 35 | 9        |          |          |          |                                 |
| 86-95    | 12                 | 21         | 24, 26   |          | 34, 27   | 16       |          | 7                               |
| 76-85    |                    |            | 120      | 25, 19   | 3, 33, 1 | 30       |          | 7                               |
|          | 1-5                | 5, 1-10    | 10, 1-15 | 15, 1-20 | 20, 1-25 | 25, 1-30 | 30, 1-35 | Feinmotorik<br>(Mittlerer Rang) |
|          | 1                  | 5          | 8        | 9        | 5        | 5        | 2        | 35                              |

----- Mittelwert des KTK bzw. mittlerer Feinmotorik Ränge

Abb. 20: KTK-Werte und mittlere Feinmotorik-Ränge

Das Ergebnis zeigt, daß schlechte Beherrschung der Grobmotorik auch schlechte Ergebnisse in der Feinmotorik bedingt. Von sieben im KTK auffälligen Kindern ( $MQ \leq 85$ ) erzielten alle in den Feinmotoriktests Leistungen, die sie der schlechteren Hälfte (mittlere Ränge  $> 18$ ) zu-

ordneten. 14 Kinder mit überdurchschnittlichen grobmotorischen Ergebnissen erreichten bis auf vier Ausnahmen (Nr. 5,6,7,11) feinmotorische Leistungen, die sie der besseren Hälfte (mittlere Ränge  $\leq 18$ ) zuordneten. Als Korrelationskoeffizient errechnet sich ein Wert von  $r=-0.56$ . Dieses Ergebnis bestätigt die Annahme, daß die Beherrschung der Gesamtkörperkontrolle eine Voraussetzung für erfolgreiches Ausüben feinmotorischer Funktionen darstellt.

# 10. Zusammenfassende Beurteilung auffälliger Ergebnisse aus Fein- und Grobmotorik

Es wurde schließlich versucht, die Ergebnisse der Feinmotoriktests (Einstecktest, Kreispunktieren, Wassereinfüllen) und der Grobmotorik (KTK) zusammenzufassen: Für jede Testleistung wurde ein Rang ermittelt, der die Stellung der Leistung eines Kindes innerhalb unserer Untersuchungsgruppe angibt.

Neun Kinder liegen mit ihrem Ergebnis in mindestens drei der vier Tests auf Rängen schlechter als 25 (Tab.20).

Tab. 20: Fein- und Grobmotorik - Rangprofil von Kindern,  
die in mindestens drei Tests auf einen Rang  
 $\geq 25$  kamen

| Nummern<br>der<br>Kinder | Ränge für |                        |                            |                           |
|--------------------------|-----------|------------------------|----------------------------|---------------------------|
|                          | KTK       | Ein-<br>steck-<br>test | Kreise-<br>punk-<br>tieren | Wasser-<br>ein-<br>füllen |
| 1                        | 30        | 30                     | 30                         | 30                        |
| 16                       | 27        | 33,5                   | 33                         | 32,5                      |
| 30                       | 35        | 35                     | 34                         | 35                        |
| 3                        | 29        | 25                     | 31,5                       | 19,5                      |
| 19                       | 31,5      | 17                     | 27                         | 26                        |
| 25                       | 33,5      | 28,5                   | 9                          | 26                        |
| 27                       | 23,5      | 26                     | 29                         | 32,5                      |
| 33                       | 33,5      | 22,5                   | 28                         | 26                        |
| 34                       | 26        | 33,5                   | 12,5                       | 32,5                      |

Drei Kinder (Nr. 1,16,30) liegen in allen vier Tests auf Rängen schlechter als 25: Diese Kinder sind im Gesamtbereich Motorik als eindeutig gestört anzusehen. Da sie ferner in der neurologisch-motoskopischen Untersuchung klinisch auffällig waren, werden sie als sichere MCD eingestuft.

Bei den übrigen sechs Kindern liegt auf Grund der schlechten motorischen Leistungen der Verdacht auf eine MCD nahe.

## D. Diskussion

Die Folgen einer Schädigung des Zentralnervensystems während der Entwicklung und Differenzierung dieses Organs können Cerebralparesen (CP) jeden Schweregrades sein. Ist die CP nur diskret ausgeprägt, kann sich eine minimale cerebrale Dysfunktion (MCD) vorwiegend als Verhaltenssyndrom äußern: Die betroffenen Kinder zeigen leichte motorische Störungen, herabgesetzte Konzentrationsfähigkeit und Ausdauer, perzeptive und affektive Schwächen (Lempp 1964, Wender 1972, Neuhäuser 1972). Sie sind ungeschickt, schwerfällig und unruhig, jedoch unbehindert in spontanen Bewegungen des Alltags (Lesigang 1974, Touwen 1974); sie versagen in der Schule und haben Probleme im sozialen Umfeld. Dem Arzt oder Erziehungsberatungsstellen werden sie wegen fraglicher Minderbegabung, Leistungsstörungen bzw. Verhaltensauffälligkeiten vorgestellt. Lempp (1973/74) konnte bei einem Drittel durchschnittlich begabter Kinder, die in der Schule versagten, eine MCD feststellen.

Bessere diagnostische Möglichkeiten, differenziertere Testverfahren und ein geschärfter Blick für die Ursachen von Verhaltensstörungen und Schulversagen - möglicherweise auch eine Erhöhung der absoluten Zahl leicht hirngeschädigter Kinder durch Fortschritte der perinatalen Medizin, die heute Kinder am Leben erhalten kann, welche früher gestorben wären - erklären die zunehmende Zahl und Bedeutung der MCD. Es wird jedoch auch davor gewarnt, MCD als neuen modischen Begriff für "Ungeschicklichkeit" zu mißbrauchen; die Diagnose darf nicht auf Grund eines globalen Eindrucks gestellt werden, sondern erfordert eine umfassende neurologisch-pädiatrische Untersuchung (Lesigang 1974).

Entscheidende Fortschritte in der Behandlung solcher Störungen gelangen dort, wo es möglich wurde, den Therapiebeginn vorzuverlegen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer frühzeitigen Diagnose (Lesigang 1971): Es sind Informationen erforderlich, die ein Kind als gefährdet einstufen, um dann besonders sorgfältig seine Entwicklung zu beobachten. Prechtel und Beintema (1968) konnten durch Obstetric Score und standardisierte, quantifizierbare neurologische Neugeborenenuntersuchung einen hohen Prozentsatz möglicherweise gefährdeter Kinder erfassen. Ausgehend von 42 als optimal angesehenen Bedingungen der Prä- und Perinatalperiode wird für jedes Kind entsprechend der Zahl seiner nicht erfüllten optimalen Bedingungen ("reduzierte Optimalität", Michaelis et al. 1978) ein Obstetric Score ermittelt. Dieser korreliert gut mit der neurologischen Neugeborenenuntersuchung, erlaubt aber - wie Touwen (1972) in einer Längsschnittuntersuchung festgestellt hat - prognostische Aussagen nur, wenn Kinder unberücksichtigt bleiben, die in der Zwischenzeit ZNS schädigenden Einflüssen (z.B. Meningitis, Enzephalitis) ausgesetzt waren.

Obwohl in unserer Untersuchungsgruppe keine schädigenden Einflüsse vorkamen, korreliert der Obstetric Score nicht mit den Ergebnissen dieser Untersuchung: Er hatte also für die von uns untersuchten Kinder keine prognostische Bedeutung.

Es ist nötig, die Entwicklung der gefährdeten Kinder fortlaufend durch altersspezifische neuropädiatrische Untersuchung (Touwen 1974) zu überwachen. Erst nach sicherer Normalisierung der Befunde können die Kinder aus der Beobachtung entlassen werden; vor der Einschulung sollte aber mit differenzierten psychomotorischen Testverfahren und einer neurologisch-motoskopischen

Untersuchung noch einmal eine MCD ausgeschlossen werden.

Die vorliegende Arbeit stellt im Rahmen einer Längsschnittstudie ein Verfahren vor, welches es ermöglichen soll, im Einschulungsalter eine MCD festzustellen. Zuerst wurden für die Zeit nach der postnatalen Periode bis zum Untersuchungstermin durch einen Fragebogen Daten zur motorischen, sprachlichen und sozialen Entwicklung sowie über eventuell hirnschädigende Einflüsse erhoben; dabei war es schwierig, die Grenzen zwischen normaler und pathologisch verzögerter Entwicklung zu definieren. Andererseits kann jedoch der Zeitpunkt, bis zu dem der größte Teil der Kinder eine gefragte Leistung erbringt, als für die Entwicklung optimal angesehen werden. Verzögerte Entwicklung wird dann nicht als pathologisch, sondern als weniger optimal eingestuft (Optimalitätsprinzip nach Prechtel, 1968). So sehen wir für das Laufenlernen einen Zeitraum von nicht mehr als 14 Monaten als optimal an, da 75 % aller Kinder in diesem Alter laufen können (Frankenburg und Dodds, 1967; Hellbrügge und Pechstein; 1968). Wenn ein Kind erst später zu laufen beginnt, stufen wir diese Leistung als weniger optimal ein und geben entsprechend dieser reduzierten Optimalität einen Scorepunkt.

Die Ergebnisse des auf diese Weise quantifizierten Fragebogens (Fragebogenscore) korrelieren gut mit unseren Untersuchungsergebnissen, so daß wir ihn für ein gutes, zur Diagnose beitragendes Verfahren halten. Für die Quantifizierung eines Entwicklungsfragebogens nach dem Optimalitätsprinzip fanden wir keine Hinweise in der Literatur.

Bisher gibt es wenige, klinisch verwendbare Instrumente zum Messen grobmotorischer Funktionen, die den allgemein

geforderten Testgütekriterien entsprechen (Schilling 1973, Berger 1977). Die "Metrische Skala für die Untersuchung der Motorik bei Kindern" (Oseretzky 1923) mit ihren vielen Modifikationen war ein erster Versuch, motorische Leistungen meßbar zu machen.

Mit dem Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) (Schilling, Kiphard 1974) existiert ein methodisch weitgehend gesichertes Testverfahren (Durchführungszeit 15-20 Minuten), das die Gesamtkörperkoordination bei Kindern im Alter von 5-15 Jahren mißt. Mit ihm sollen bis zu 90 % "frühkindlicher Hirnschädigungen" identifiziert werden (Neuhäuser 1972, Schilling 1973).

Unser Ergebnis zeigt, daß von vier Kindern, bei denen mit der neurologisch-motoskopischen Untersuchung MCD diagnostiziert wurde, drei im KTK MQ-Werte  $\leq 86$  erreichten. Wie Schilling (1973) stellten wir keinen Zusammenhang zwischen MQ-Werten und der Intelligenzleistung (gemessen mit CMM) fest.

Die neurologisch-motoskopische Untersuchung bildet das Fundament unter den zur Diagnose MCD führenden Untersuchungsverfahren (Lesigang 1974). Dabei darf nicht die "Erwachsenenneurologie" als Grundlage des Untersuchungskonzeptes dienen, sondern ist von entwicklungsneurologischen Aspekten des Kindesalters auszugehen (Touwen und Precht1, 1970). Für die neurologische Untersuchung des Kindes wird eine Standardisierung des Verhaltenszustandes besonders wichtig (Touwen 1974). Mit der Untersuchungsmethode von Touwen und Precht1 (1970) können alle nur möglichen neurologischen Dysfunktionen registriert werden. Bei Hinweisen auf eine MCD sollte die Untersuchung aber um eine funktionelle Motodiagnostik erweitert werden (Lesigang 1974). Dieses Vorgehen halten auch wir für sinnvoll.

Der Übergang von der neurologischen Untersuchung zur

motoskopischen Beurteilung der Bewegung ist fließend. Gerade für das Syndrom der MCD ist eine qualitative Beurteilung der Bewegung unerlässlich, zumal motometrische Verfahren lediglich über das "ob" von Bewegungsleistungen und nicht das "wie" von Bewegungsmustern, -fähigkeiten und -auffälligkeiten Aussagen machen (Lesigang 1974, Neuhäuser 1975).

Nach der neurologisch-motoskopischen Untersuchung wurde bei 35 ehemaligen Risikokindern siebenmal die Diagnose "Verdacht auf MCD", viermal die Diagnose "MCD" gestellt. Angesichts der übrigen Untersuchungsergebnisse erachten wir diese Auslese als zu hoch. Da die Untersucherin von der Fragestellung wußte, betrachten wir das Ergebnis als ein Phänomen des "Rosenthaleffektes". Dieser vermutete Einfluß wäre durch eine Kontrollgruppe zu kontrollieren gewesen.

Der gleiche methodische Einwand gilt für die Verhaltensbeobachtung; wir stellten eine ziemlich hohe Übereinstimmung von Auffälligkeit im Verhalten und Auffälligkeit im KTK fest. Dies ist jedoch nicht im Sinne einer Ersetzbarkeit des KTK durch eine Verhaltensbeobachtung zu interpretieren, da ja Verhaltensauffälligkeiten auch durch andere Ursachen (z.B. milieureaktive Störungen) hervorgerufen werden können.

Falls ein Kind mit Verhaltens- und Lernstörungen beim Arzt vorgestellt wird, sollte an eine MCD gedacht werden. Dies gilt besonders dann, wenn Teilsymptome einer CP, wie z.B. Störungen des Sprechens, der Mimik, der Schrift und Zeichnung, der fein- und visomotorischen Koordination, der Optomotorik und der Lateralität erkennbar sind (Lesigang 1974). Durch Aufklärung der Eltern und Lehrer kann die Fehleinschätzung der Verhaltens- und Lernstörungen beseitigt und das Kind vor einer weiteren sekundären Neurotisierung ("frühkindliches exogenes Psychosyndrom") bewahrt werden (Lempp 1973/74, Lesigang 1974, Stieger 1972). Wie Haunstein (1975) fanden wir als häufigste auffällige Verhaltensweisen Konzentrationsmangel und erhöhte Ablenkbarkeit.

## E. Zusammenfassung

Minimale cerebrale Dysfunktion (MCD) ist meist Folge einer frühkindlichen Hirnschädigung. Sie stellt ein vielfältiges Syndrom dar mit Bewegungsstörungen, Abweichungen neurologischer Befunde und Verhaltensauffälligkeiten, das nur durch eine subtile Diagnostik beurteilt werden kann. Frühzeitige Erkennung und Therapie mit regelmäßigen Kontrollen ("Risikosprechstunde") sind Leitprinzipien.

Die vorliegende Studie wurde im Rahmen einer Längsschnittuntersuchung ehemaliger "Risikokinder" an der Kinderklinik der Universität Erlangen durchgeführt. Es sollte geprüft werden, in wieweit bei diesen Kindern im Einschulungsalter durch eine mehrdimensionale Diagnostik - Untersuchung der Feinmotorik, Grobmotorik und Intelligenz, neurologisch-motoskopische Untersuchung und Verhaltensbeobachtung - noch Zeichen einer MCD festgestellt werden können.

Dem "Risikofaktorkonzept" wird das "Optimalitätsprinzip" vorgezogen. Krankengeschichten und Fragebogen, mit dem die motorische, sprachliche und soziale Entwicklung der Kinder erfaßt wird, sind nach diesem Verfahren ausgewertet.

### 1. Ergebnisse des Fragebogens

Die statomotorische- und sprachliche Entwicklung der Gesamtgruppe verläuft teilweise verzögert; der Entwicklungsrückstand wird später aufgeholt (C.2; Abb.7,8). Bei Kindern, deren Eltern eine Kontrolluntersuchung wünschten (Gruppe I; n=41), verlief die Entwicklung langsamer als bei Kindern, deren Eltern auf diese Unter-

suchung verzichteten (Gruppe III; n=18) (C.2).

Fragebogen- und Obstetric Score zeigen einen niedrigen Zusammenhang. Jedoch wird die Tendenz deutlich, daß Kinder, die im Obstetric Score als optimal bzw. nicht optimal eingestuft wurden, auch im Fragebogenscore entsprechende Werte erhielten (C.4).

Der Vergleich des Fragebogenscores mit den Leistungen im KTK ergibt eine deutliche Korrelation ( $r=0.63$ ). Als Tendenz läßt sich feststellen, daß bei Kindern, deren Entwicklung verzögert verlief, im Alter von fünf bis sechs Jahren Schwächen in der Grobmotorik meßbar sind (C.9.2).

## 2. Ergebnisse des Obstetric Score

Da es sich um ehemalige Risikogeborene handelt, sind bei keinem Kind alle 25 optimalen Bedingungen erfüllt (Abb.9). Ein Vergleich des Obstetric Score mit Leistungen in der Gesamtkörperkoordination (KTK) ergibt keinen Zusammenhang (C.9.3).

## 3. Ergebnisse der Schichtzugehörigkeit

Die Entwicklung von Kindern der unteren Unterschicht scheint gegenüber Kindern der übrigen Schichten verlangsamter abzulaufen (C.5).

## 4. Ergebnisse der Gesamtkörperkoordination (KTK)

Kein Kind der Untersuchungsgruppe (n=35) ist motorisch gestört; 20 % sind motorisch auffällig (C.6).

Der Vergleich mit feinmotorischen Leistungen bestätigt die Annahme, daß die grobmotorische Gesamtkörperkontrolle eine Voraussetzung für gutes Beherrschen der Feinmotorik ist (C.9.5).

Die Ergebnisse des CMM stehen in keinem Zusammenhang mit denen des KTK (C.9.4).

5. Ergebnis der neurologisch-motoskopischen Untersuchung (N-MOT)

20 % der Kinder werden als "verdächtig auf MCD" eingestuft. Bei 11 % wurde die klinische Diagnose MCD gestellt (C.7).

6. Ergebnis der Verhaltensbeobachtung (VB)

25 % der Kinder werden in der VB als auffällig eingestuft (C.8). Die in der VB auffälligen Kinder erreichen meist auch schlechtere Ergebnisse im KTK. Die am häufigsten auffälligen Verhaltensweisen sind Konzentrationsmangel und Ablenkbarkeit.

In allen Untersuchungsteilen (KTK, N-MOT, VB) waren zwei Kinder auffällig (6 %) (C.9.1).

7. Ergebnis der zusammenfassenden Beurteilung von Fein- und Grobmotorik

Bei drei Kindern (8,6 %) wird aufgrund der Ergebnisse im Gesamtbereich Motorik und nach der neurologisch-motoskopischen Untersuchung die Diagnose MCD gestellt. Bei sechs weiteren Kindern (17 %) liegt aufgrund der motorischen Leistungen der Verdacht auf eine MCD nahe (C.10).

## F. Literatur

- Aebert, I., Dotterweich, R., Duscher, H., Neuhäuser, G.: Die Betreuung von Risikokindern. Therapiewoche 23, 3180-3188 (1975).
- Berger, E.: Minimale cerebrale Dysfunktion bei Kindern. Huber, Bern 1977.
- Bobath, B.: Die neurologische Entwicklungsbehandlung des zerebral gelähmten Kindes. Mat. Med. Nordmark 22, 372-378 (1970).
- Bobath, K.: Eine moderne Behandlung der zerebralen Bewegungsstörung und ihre Bedeutung für die körperliche und geistige Entwicklung des Kindes. Mat. Med. Nordm. 22, 364-372 (1970).
- Bondy, C., Cohen, R., Eggert, D., Lüer, G.: Testbatterie für geistig behinderte Kinder (TBGB). Beltz, Weinheim 1969.
- Burgemeister, B.B., Blum, L.H., Lorge, I.: Columbia-Mental-Maturity-Scale Manual. Harcourt, Brace and World, Yonkers on Hudson 1959.
- Dijkstra, J.: zit. nach Prechtel (1972).
- Eggert, D.: Zur Diagnose der Minderbegabung. Beltz, Weinheim 1972.
- Frankenburg, W.K., Dodds, J.B.: Denver-Developmental-Screening-Test. J. Pediat. 71, 181-191 (1967).
- Flehmg, I.: Neurologische Untersuchungen zur Früherkennung zerebraler Bewegungsstörungen bei sog. Risikokindern. Mat. Med. Nordm. 22, 340-356 (1970).
- Gleiss, J.: Zur Prüfung der Psychomotorik beim Kind. Beschreibung und erste Ergebnisse eines Suchtestes zur Prüfung der visuo-manuellen Feinmotorik bei gesunden und hirngeschädigten Kindern. Klin. Pädiat. 185, 103-127 (1973).
- Gleiss, J.: Weitere Erfahrungen mit einem psychomotorischen Suchtest für den Kinderarzt. Klin. Pädiat. 186, 287-296 (1974).

- Göllnitz, G.: Ergebnis einer Überprüfung der motometrischen Skala von Oseretzky. Psychiat. Neurol. med. Psychol. 4, 119-127 (1952).
- Göllnitz, G.: Die Bedeutung der frühkindlichen Hirnschädigung für die Kinderpsychiatrie. Thieme, Leipzig 1954.
- Göllnitz, G.: Neuropsychiatrie des Kindes- und Jugendalters, 2. Aufl., Fischer, Stuttgart 1973.
- Guilford, J.P.: Persönlichkeit. Beltz, Weinheim 1964.
- Hardesty, F.P., Priester, H.J.: Handbuch für den Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder. Huber, Bern 1966.
- Hellbrügge, Th.: Prävention und Rehabilitation in der frühen Kindheit. Med. Klin. 66, 981-986 (1971).
- Hellbrügge, Th., Lajosi, F.: Zur Systematik der funktionellen Entwicklungsdiagnostik. Kinderarzt 21, 149 (1973).
- Hellbrügge, Th., Pechstein, J.: Entwicklungsphysiologische Tabellen für das Säuglingsalter: Folge 1 und 2. Fortsch. Med. 86, 481 u. 607 (1968).
- Kilberth, B.: Untersuchung feinmotorischer Fähigkeiten im Vorschulalter. Diss. Erlangen 1978.
- Kleining, G., Moore, H.: Soziale Selbsteinstufung (SSE). Ein Instrument zur Messung sozialer Schichten. Kölner Zeitschr. Soziol. Sozialpsychol. 20, 502-552 (1968).
- Lempp, R.: Frühkindliche Hirnschädigung und Neurose. Huber, Bern 1964.
- Lempp, R.: Die Bedeutung der minimal brain dysfunction für das Schulversagen. Pädiat. prax. 13, 535-538 (1973/74).
- Lempp, R., Wacker, H.: Anamnestische und katamnestische Untersuchungen über die Folgen von Schwangerschaft und Geburtskomplikationen und ihre Bewertung. Jahrb. Jugendpsychiat. 5, 20-27 (1967).
- Lesigang, Ch.: Risikokinder. Jahrb. Jugendpsychiat. 8, 105-121 (1971).

- Lesigang, Ch.: Minimale zerebrale Bewegungsstörungen. Pädiat. FortbildK. Praxis 40, 145-151 (1974).
- Lugt, M.J.A. van der: Un profil psychomoteur d'après une étude motométrique de l'abilité manuelle. Aubier, Paris 1939.
- Luria, A.R.: The mentally retarded child. Pergamon Press, 1963.
- Michaelis, R., Dopfer, R., Gerbig, W., Dopfer-Feller, P., Rohr, M.: Die Erfassung obstetrischer und postnataler Risikofaktoren durch eine Liste optimaler Bedingungen. Mschr. Kinderheilk. (im Druck).
- Mutzke, G.: Störung feinmotorischer Funktionen bei minimaler cerebraler Dysfunktion. Untersuchungen an ehemaligen "Risikokindern" (II). Diss. Erlangen 1978.
- Neuhäuser, G.: Diagnostik und Therapie hirngeschädigter Kinder. Phys. Med. Rehab. 11, 324-333 (1972).
- Neuhäuser, G.: Folgen enzephalitischer Erkrankungen bei Kindern. Untersuchungen zum Problem der sogenannten frühkindlichen Hirnschädigung. Enke, Stuttgart 1972.
- Neuhäuser, G.: Zur Bedeutung motorischer Tests für die entwicklungsneurologische Diagnostik. Fortsch. Med. 93, 1159-1166 (1975).
- Neuhäuser, G.: Möglichkeiten und Grenzen des Erfassens kindlicher Bewegungsäußerungen. Zeitschr. Krankengymn. 29, 5-10 (1977).
- Oppé, T.E.: Risk registers for babies. Develop. Med. Child Neurol. 9, 13-21 (1967).
- Precht1, H.F.R.: Neurological findings in newborn infants after pre- and perinatal complications. In: Jonxis et al. (Eds.): Aspects of prematurity and dysmaturity. Stenfert Kroese, Leiden 1968 (pp. 303-321).
- Precht1, H.F.R.: Strategy and validity of early detection of neurological Dysfunction. In: Douglas and Holt (Eds.): Prenatal Diagnosis and Infant Assessment. Butterworths, London 1972 (pp. 41-45).
- Precht1, H.F.R., Beintema, D.J.: Die neurologische Untersuchung des reifen Neugeborenen. Thieme, Stuttgart 1968.

- Redlin, W., von Ungern-Sternberg, U.: Leistungsdefekte als Dauerschäden nach eitriger Meningitis im Säuglingsalter. *Prax. Kinderpsychol.* 21, 49 (1972).
- Regel, H.: Untersuchung fein- und visumotorischer Funktionen bei Kindern mit frühkindlichen Hirnschäden. Diss. Leipzig 1964.
- Rogers, M.G.H.: Risk registers and early detection of handicaps. *Develop. Med. Child Neurol.* 10, 651-661 (1968).
- Schilling, F.: Motodiagnostik des Kindesalters. Marhold, Berlin 1973.
- Schilling, F.: Untersuchungen zur diagnostischen Valenz der manuellen Geschicklichkeit, *Mschr. Kinderheilk.* 122, 763-766 (1974).
- Schilling, F.: Methoden der Erfassung motorischer Variablen im Vorschulalter. In: Müller, H.J., Decker, R., Schilling, F. (Hrsg.): *Motorik im Vorschulalter*. Hofmann, Schorndorf 1975.
- Schmidt, M.: Untersuchungen zur Gültigkeit des HAWIK-Intelligenzquotienten bei Kindern mit cerebralen Bewegungsstörungen. *Heilpäd. Forsch.* 8, 178-189 (1971).
- Schmidtchen, S.: Psychologische Tests für Kinder und Jugendliche. Hogrefe, Göttingen 1975.
- Scholtz, W.: Standardisierte Verhaltenseinstufungen bei hirngeschädigten Kindern. In: Stutte, H., Koch, H. (Hrsg.): *Charakteropathien nach frühkindlichen Hirnschäden*. Springer, Berlin 1970.
- Schulte, F.J.: Die Prognose von Funktionsstörungen des Nervensystems beim Neugeborenen. *Zeitschr. Kinderheilk.* 93, 264 (1965).
- Stieger, A.: Psychodiagnostische Probleme bei leichten frühkindlichen Hirnschädigungen. *Prax. Kinderpsychol.* 6, 221-238 (1972).
- Stutte, H.: Über das organische Psychosyndrom bei entzündlichen Hirnerkrankungen. *Wien. Zeitschr. Nervenheilk.* 9, 161 (1962).

- Thiesen, M.: Columbia Mental Maturity Scale. Kinderarzt 2, 74-76 (1973).
- Touwen, B.C.L., Prechtl, H.F.R.: The neurological examination of the child with minor nervous dysfunction. Clin. Develop. Med. No. 38. Heinemann, London 1970.
- Touwen, B.C.L.: Minimale zerebrale Bewegungsstörungen. Pädiat. FortbildK. Praxis 40, 152-156 (1974).
- Wegener, H.: Über die Beziehungen zwischen intellektueller und motorischer Begabung. In: Thomae, H. (Hrsg.): Bericht über den 22. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Heidelberg 1959.
- Wender, P.H.: The minimal brain dysfunction syndrome in children. J. Nerv. Ment. Dis. 155, 55-71 (1972).
- White, B.: An experimental approach to the effects of experience on early human behavior. In: Hill, J.P. (Eds): Minnesota Symposium on Child Psychology. Minneap. Univ. of Minnesota Press 1967.
- Wewetzer, K.H.: Das hirngeschädigte Kind. Thieme, Stuttgart 1959.



G. Anhang

Wir bitten um Beantwortung folgender Fragen:

Datum: \_\_\_\_\_ ausgefüllt von Mutter/Vater/.. ....

Name und Geburtsdatum des Kindes: \_\_\_\_\_

- 1.) Wurde Ihr Kind bereits aus der Behandlung oder Kontrolle unserer Heilpädagogischen Abteilung entlassen?

wenn ja, wann: \_\_\_\_\_ nein

- 2.) Einige Fragen zur Bewegungsentwicklung Ihres Kindes:

Wann lernte es

- |              |           |         |
|--------------|-----------|---------|
| a) Sitzen    | mit ..... | Monaten |
| b) Krabbeln  | mit ..... | "       |
| c) Aufstehen | mit ..... | "       |
| d) Laufen    | mit ..... | "       |

Läuft Ihr Kind inzwischen sicher?

ja \_\_\_\_\_ nein

Fällt es häufig hin?

ja \_\_\_\_\_ nein

Hat es schon gelernt, Treppen zu steigen?

(d.h. jede Stufe nur mit einem einzelnen Bein zu betreten)

ja, seit: \_\_\_\_\_ nein

Kann es eine Schleife binden?

ja, seit: \_\_\_\_\_ nein

Kann Ihr Kind schon knöpfen?

ja, seit: \_\_\_\_\_ nein

Welche Farben kennt es?

rot grün blau gelb braun orange violett

- 3.) Einige Fragen zur Sprachentwicklung Ihres Kindes:

Wann konnte es

- |                                |          |         |
|--------------------------------|----------|---------|
| a) die ersten Wörter sprechen? | mit .... | Monaten |
| b) kleine Sätze sprechen?      | mit .... | "       |

Spricht es inzwischen vollständige Sätze?

ja \_\_\_\_\_ nein

Ist die Sprache

- |                                |    |      |
|--------------------------------|----|------|
| a) deutlich                    | ja | nein |
| b) mehr wie Kleinkindersprache |    |      |
|                                | ja | nein |

Zutreffendes bitte unterstreichen.

Tritt bei Ihrem Kind zwischenzeitlich Stottern auf?

a) häufig                      b) selten                      c) nein

4.) Seit wann war Ihr Kind

tagsüber sauber?                      mit .... Monaten

nachts sauber?                      mit .... Monaten

Nächst es noch ein? (tagsüber/nachts) \*

a) häufig                      b) selten                      d) nicht mehr

Kotet es noch ein? (tagsüber/nachts)\*

ja                      nein

5.) Besucht Ihr Kind einen Kindergarten?

ja, seit:                      nein

Geht es gern in den Kindergarten?                      ja                      nein

Hat es dort Freunde?                      viele                      einen                      keine

Spielt es lieber allein?                      ja                      nein

Kann es sich über längere Zeit mit einem Spielzeug  
beschäftigen?                      ja                      nein

Wechselt es sehr schnell die Spielsachen?  
ja                      nein

Schläft ihr Kind unruhig?                      ja                      nein

Kann es am Tisch ruhig sitzen?                      ja                      nein

Würden Sie Ihr Kind als

a) geschickt ansehen?                      ja                      nein

b) ungeschickt bezeichnen?                      ja                      nein

Ist Ihr Kind                      a) Rechtshänder?                      ja                      nein

b) Linkshänder?                      ja                      nein

c) Beidhändig?                      ja                      nein

6.) Hat Ihr Kind besondere Erkrankungen durchgemacht?

Hirnhautentzündung                      ja, wann:                      nein

Anfälle                      ja, wann:                      nein

Operationen                      ja, welcher Art:                      nein

Unfälle                      ja, welcher Art:                      nein

Sonstiges                      ja, welcher Art:                      nein

Muß es regelmäßig Medikamente einnehmen?

ja, welche:

nein

7.) Wer versorgt Ihr Kind vorwiegend?

Mutter    Vater    Großmutter    Tante    Hort od. Tagesstätte  
andere:

8.) Wann ist die Einschulung vorgesehen?

Haben Sie wegen der Einschulung Bedenken?

ja

nein

Halten Sie das Kind körperlich für schulreif?

ja

nein

Halten Sie das Kind geistig für schulreif?

ja

nein

9.) Bemerkungen und Fragen:

10.) Sind Sie daran interessiert, daß wir bei Ihrem Kind  
in der nächsten Zeit eine ambulante Kontrollunter-  
suchung durchführen, bei der sein/ihr körperlicher  
und geistiger Entwicklungsstand beurteilt wird?

ja

nein

Wir danken Ihnen sehr herzlich für Ihre Mithilfe!

Zutreffendes bitte unterstreichen

Untersuchungsbogen zum Nachweis minimaler cerebraler Bewegungsstörung

Name ..... Vorname ..... geb.am .....

Datum ..... Fragestellung ..... Untersucher .....  
(Zutreffendes unterstreichen)

A) Sitzen

- |                                      |        |                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Langsitz                          | normal | - (path. Reaktion, evtl. ergänzen!)<br>erschwerterte Hüftbeugung, kompensatorisch<br>Kyphose der LWS, Lordose der HWS.<br>Beine im Knie flektiert u. innenrotiert<br>mit Streckung des Rückens. Vorgreifen zu<br>den Zehen, Spitzfußtendenz |
| 2. Seitsitz                          | normal | - asymmetrische Belastung der Gesäßhälften<br>Seitflexion der BWS (Skoliose)                                                                                                                                                                |
| 3. Kniestand                         | normal | - Hüfte gebeugt, Hüftstreckung führt zu<br>Abheben der Unterschenkel von der Unter-<br>lage und zur Lordose der LWS                                                                                                                         |
| 4. Kniegang<br>vorwärts<br>rückwärts | normal | - vermehrt Hüftbeugung, Abduktion d. Beine<br>Knieflexion, Dorsalflexion der Füße<br>Knierückwärtsgang erschwert                                                                                                                            |
| 5. Kriechstand<br>Vierfüßlergang     | normal | - bei Kopfheben übermäßig Lordosierung der<br>WS, Abheben der Unterschenkel, mangelnde<br>Öffnung der abstützenden Hände                                                                                                                    |
| 6. Aufstehen aus<br>dem Kniestand    | normal | - Bein wird mühsam nach vorn gesetzt,<br>Gleichgewicht nur mangelhaft gehalten                                                                                                                                                              |

B) Stehen

- |                                  |        |                                                                                        |
|----------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. Ruhig Stehen                  | normal | - asymmetrische Körperhaltung, Kopfneigung,<br>vermehrt Bewegungen                     |
| 8. Stehen mit ge-<br>schl. Augen | normal | - Unsicherheit, Fallneigung, Absinke- oder<br>Pronationstendenz b. Vorstrecken d. Arme |
| 9. Pass. Rück-<br>wärtsskippen   | normal | - Fehlende Dorsalflexion der Füße, Zehen-<br>krallen                                   |
| Seitwärts-<br>kippen             | normal | - seitliche Trippelschritte, kein Kreuz-<br>schritt                                    |
| 10. Einbeinstand                 | normal | - Asymmetrie, assoziierte Reaktionen (Arme,<br>Hände, Faustschluß), verst. Balancieren |
| Fuß in Hand<br>d. Unters.        | normal | - Unters. fühlt das Körpergewicht ungleich<br>verteilt, Zehenkrallen                   |

C) Gehen

- |                             |        |                                                                                                                                        |
|-----------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. Einfach Gehen           | normal | - Asymmetrien, Mitbewegungen                                                                                                           |
| 12. Strichgang              | normal | - vermehrt Innenrot. u. Addukt. d. Füße bzw.<br>Beine, Überkreuzen, Abweichen, ausfahren-<br>de Gleichgew. reaktion, athet. Bewegungen |
| 13. Zehengang               | normal | - Schleifen, Zehenkrallen                                                                                                              |
| Fersengang                  | normal | - Vorfuß "klebt am Boden"                                                                                                              |
| 14. Einbeinig<br>Hüpfen     | normal | - ungeschickt, unsicher, Seitendifferenz<br>Sonstiges:                                                                                 |
| 15. Hampelmann-<br>springen | normal | - eckig, unelastisch, unkoordiniert, Hüpfen<br>auf der Stelle                                                                          |
| Scherensprung               | normal | - unkoordiniert, gelingt nicht                                                                                                         |

D) Handfunktion

|                                            |                        |                                                                                                                       |   |   |   |   |        |
|--------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|--------|
| 16. Diadochokinese                         | normal                 | - choreoathet. Beweg., Dysdiadochokinese, assoziierte Bewegungen                                                      |   |   |   |   |        |
| 17. Fingernasenvers.                       | normal                 | - Abweichung, Tremor                                                                                                  |   |   |   |   |        |
| Fingerfingerh.                             | normal                 | - Abweichung, unsicher                                                                                                |   |   |   |   |        |
| Fingerdaumenv.                             | normal                 | - unsicher, erschwerte Ausf., langsam                                                                                 |   |   |   |   |        |
| 18. Klopfen mit den Fingerspitzen          | normal                 | - Klopfen aus d. Ellenbogengelenken mit steifer Handhaltung                                                           |   |   |   |   |        |
| 19. Vorhalten der Arme / seitw. Hochhalten | normal                 | - Innenrot. von Arm u. Hand, Absinken eines Armes, choreoathet. Bewegungen, Tremor, Bajonettfinger, erschwerte Hebung |   |   |   |   |        |
| 20. Büroklammer zusammenstecken:           | Zahl, Zeit, Ausführung |                                                                                                                       |   |   |   |   |        |
| 21. Sicherheitsnadel öffnen:               | Zeit, Ausführung       |                                                                                                                       |   |   |   |   |        |
| 22. Bonbon auswickeln:                     | Zeit, Ausführung       |                                                                                                                       |   |   |   |   |        |
| 23. Schuhe zubinden:                       | Zeit, Ausführung       |                                                                                                                       |   |   |   |   |        |
| 24. Steckbox (GLEISS)                      | 1                      | 2                                                                                                                     | 3 | 4 | 5 | 6 | Mittel |
| Vorzugshand                                |                        |                                                                                                                       |   |   |   |   | sec.   |
| Gegenhand                                  |                        |                                                                                                                       |   |   |   |   | sec.   |

E) Sonstiges

1. Beurteilung des Muskeltonus:  
Beurteilung der Muskelkraft:
2. Vorkommen von Mitbewegungen
3. Händigkeit (nach Angaben / nach Beobachtung)
4. Reflexverhalten
5. Hirnnerven
6. Sinnesorgane
7. Sprache

F) Verhaltensauffälligkeiten (ergänzen)

Unruhe, Hyperaktivität, Kontaktstörung, Konzentrationsmangel, Ablenkbarkeit, kurze Aufmerksamkeitsspanne, Ermüdbarkeit, Stimmungslabilität, impulsive Handlungen

G) Urteil: Kein pathologischer Befund

Verdacht auf minimale cerebrale Bewegungsstörung  
Sichere minimale cerebrale Bewegungsstörung  
Sonstiges:

Mein Dank gilt in erster Linie den Eltern und Kindern für ihr bereitwilliges Mitwirken bei dieser Längsschnittstudie. Ihr vorbildhaftes Verhalten war Voraussetzung für das Gelingen dieser Untersuchung.

Bei Frau Dr. Bauer-Schmidt bedanke ich mich für die Ausführung der neurologisch-motoskopischen Untersuchung, bei Herrn Kraus für die Anfertigung der Zeichnungen, bei Frau Ruppert für die Photographien und bei Frau Platzer für die sorgfältige Ausführung der Schreibarbeiten.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. Neuhäuser für sein stetiges und hilfreiches Bemühen zum Gelingen dieser Arbeit.

### Lebenslauf

Ich, Markus Georg Eberle, wurde am 10. Mai 1953 in Nordendorf, Landkreis Augsburg, geboren. Mein Vater, Dr. Theus Eberle, ist praktischer Arzt, meine Mutter, Dr. Hertha Eberle, geborene Alliolli, Zahnärztin. Ich bin das dritte von acht Kindern.

Von 1959 - 1963 besuchte ich die Volksschule in Nordendorf, anschließend das Domgymnasium in Freising; dort legte ich im Juni 1972 die Reifeprüfung ab.

Von 1972 - 1977 studierte ich an der Friedrich - Alexander Universität Erlangen-Nürnberg Psychologie.  
1973 begann ich das Studium der Humanmedizin an derselben Universität. 1975 absolvierte ich die Ärztliche Vorprüfung, 1979 schloß ich das Medizinstudium mit dem Bestehen der 3. Ärztlichen Prüfung ab.



**Copy-Center 2000**

852 ERLANGEN · Obere Karlstr. 30  
Tel. 09131-26197